

ENCYCLOPÉDIE-RORET

GRAVEUR

TOME PREMIER

EN VENTE A LA MÊME LIBRAIRIE :

Manuel du Dessinateur et de l'Imprimeur Lithographe, traitant de l'Autographie, du Dessin sur pierre, de l'Impression à bras et à la mécanique, de la Chromolithographie, de la Lithophotographie, de la Phototypie, de la Zincographie, de la Gravure sur pierre en creux, et des divers procédés nouveaux usités dans cette industrie, par M. A.-M. Villon. 2 volumes et un Atlas in-18. . . . . 9 fr.

Manuel de l'Imprimeur en Taille douce, traitant des Procédés et des Appareils en usage dans cette industrie, par MM. Berthiaud et Boitard. 1 volume accompagné de planches. . . . . 3 fr.

Manuel de Photographie sur Métal, sur Papier et sur Verre, traitant des Procédés et des Manipulations photographiques, par M. de Valicourt. 2 volumes avec une planche. . . . . 6 fr.

— Supplément à la Photographie sur Papier et sur Verre, par M. G. Huberson. 1 volume. . . . . 3 fr.

Répertoire de Photographie, Formulaire complet de cet Art, par M. de Latreille. 1 volume. . . 3 fr. 50

Manuel de Galvanoplastie, ou Traité des Manipulations électro-métallurgiques, contenant les procédés les plus récents et les plus usités dans cette industrie, par M. A. Brandely. 2 volumes ornés de figures. 6 fr.

Manuel de la Construction et du Dessin des Cartes géographiques, par M. Perrot. 1 volume accompagné de planches. . . . . 2 fr. 50

En préparation :

Manuel du Graveur et du Peintre en lettres, 1 vol. orné de figures et accompagné de modèles.

MANUELS-RORET

NOUVEAU MANUEL COMPLET DU GRAVEUR EN CREUX ET EN RELIEF

contenant

LES PROCÉDÉS ANCIENS ET MODERNES

De la Gravure en creux, à l'eau-forte, en taille douce,

DE L'HÉLIOGRAVURE, DE LA GRAVURE DE LA TOPOGRAPHIE, DE LA MUSIQUE,

De la Gravure en relief sur bois et sur métal,

DE LA PHOTOGRAVURE, DE LA SIMILIGRAVURE,

DES PROCÉDÉS DIVERS DE GRAVURE CHIMIQUE ET PHOTOGRAPHIQUE

DU CLICHAGE DES GRAVURES

DE LA GRAVURE SUR PIERRE EN RELIEF

Suivi

DE LA FABRICATION DU PAPIER-MONNAIE

des Timbres-Poste et des Cartes à Jouer

Par M. A.-M. VILLON

Ingénieur-Chimiste

OUVRAGE ORNÉ DE NOMBREUSES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE

TOME PREMIER

PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

RUE HAUTEFEUILLE, 12

1894

AVIS

Divers articles du **Manuel du Graveur**, ancien
édition, par MM. Perrot et Malepeyre, ont été conservé
et insérés dans le tome premier du Manuel de M. Villo
qui le remplace avantageusement.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU

GRAVEUR

INTRODUCTION

I. — Art de la gravure.

La dénomination de *gravure* a été appliquée à des ouvrages si différents et si multiples, qu'il est difficile d'en donner une définition bien exacte. On appelle généralement *gravure* les dessins faits, avec des outils, sur des matières qui offrent quelque résistance. On dit, en effet, la *gravure sur pierre*, pour indiquer le tracé en creux de figures ou d'inscriptions sur des matières calcaires ou d'autres roches ; la *gravure sur pierres dures* ou *fines*, pour désigner une sorte de sculpture en creux, en bas-relief et en ronde-bosse ; la *gravure en médailles*, qui doit plutôt se rattacher à l'art du sculpteur qu'à celui du graveur ; la *gravure sur bois*, sur des planches ou sur des cylindres pour l'impression des étoffes et des papiers de tenture ; la *gravure sur métaux*, pour les cachets, les armoiries, les ornements des bijoux et des pièces d'orfèvrerie ; la *gravure sur cristaux*, etc.

Mais tous ces genres de travaux, dont plusieurs font plutôt partie des arts mécaniques que des beaux-arts, sont étrangers à l'art du graveur, tel que nous devons l'envisager dans ce traité, dans lequel nous ne parlerons que des opérations qui produisent la représentation des objets tirés de la nature, les compositions des peintres et des sculpteurs, et enfin, tout ce qui tend à la production des estampes, par le secours du dessin, et à l'aide de traits faits et creusés sur des matières dures, et multipliés par le moyen de l'impression.

Cette impression a été longtemps exécutée par la taille douce et par la lithographie, soit que la gravure ait été faite *en creux* par l'artiste sur des planches de cuivre ou d'acier, soit que le dessin ait été fait par lui sur des pierres lithographiques. Mais, par suite du besoin d'illustrer les ouvrages tirés en typographie, qui s'est développé de plus en plus chez nous depuis une soixantaine d'années, on a été conduit à exécuter des gravures *en relief*, qui pussent être tirées typographiquement. De là, l'extension prise par la gravure sur bois et, plus récemment, sur cuivre et surtout sur zinc, au moyen des nouveaux procédés chimiques et héliographiques.

On peut assurer que, de tous les arts d'imitation, il n'en est aucun qui soit d'une utilité plus générale que celui de la gravure. Dès ses commencements, on s'en est servi pour étendre les diverses branches de nos connaissances. C'est à cet art que nous devons les plus sûrs moyens de communiquer la représentation des objets visibles ; c'est lui qui nous a dispensés d'avoir recours à ces descriptions embarrassées, et presque toujours fautives, dont on était obligé de se

servir pour faire connaître ce que l'on peut aujourd'hui mettre sous les yeux, et indiquer clairement les scènes décrites, à l'aide d'une estampe accompagnée d'une courte explication.

La description d'un tableau ne peut jamais le dessiner dans l'imagination de celui qui ne l'a pas vu; cet avantage est procuré par la gravure. Lucien nous a laissé la description très circonstanciée d'un tableau célèbre d'Apelles, où le peintre a représenté, sous le symbole d'une allégorie ingénieuse, le mariage de Roxane avec Alexandre. Raphaël et plusieurs autres peintres ont entrepris de le faire revivre, mais aucun d'eux ne s'est rencontré avec l'autre, ce qui prouve assez que la notion d'un tableau, produite par une description, est toujours très vague.

Sans la gravure, comment aurait-on pu propager les connaissances mathématiques, les découvertes en mécanique, les modèles de machines, les règles de l'architecture, les procédés de construction, les figures d'histoire naturelle et les compositions musicales? Eût-il été possible de faire suivre tous les pas d'un voyageur, et de fixer dans la mémoire la configuration physique et politique des états et de toutes les parties connues de la terre, ainsi que l'aspect que présente le firmament?

Il y a, dans tous ces genres de gravure, deux parties bien différentes : la première, comprend le travail purement mécanique et manuel, la seconde, dépend entièrement du génie des graveurs. Cette distinction n'a pas toujours été faite par ceux qui ont écrit sur les arts, ils n'ont souvent comparé une estampe à un tableau que sous le rapport de l'effet général, et ils ont pris une opinion défavorable de la

gravure. « La gravure, ont-ils dit, n'est qu'une imitation imparfaite, un diminutif de la peinture; elle n'a point d'imitation spéciale; elle fait les mêmes choses que la peinture, avec la différence qu'elle fait moins. Que fait un graveur, et qu'est-il? Ou il a du génie et il dessine sur la planche ses propres inventions, et dans ce cas, c'est un peintre qui imite la nature avec des moyens et par des procédés imparfaits; ou il n'a pas de génie et il copie sur la planche les inventions des autres; dans ce cas, il n'est qu'un copiste. Le nom d'artiste, à la rigueur, ne saurait lui convenir, puisqu'il n'y a, dans ce qu'il fait, ni invention, ni imitation. Il n'y a point d'invention, puisqu'il copie celle des autres; il n'y a pas même d'imitation, puisqu'il imite non pas la nature, mais une imitation de la nature. » Cette opinion d'un homme qui a acquis une certaine autorité parmi ceux qui ont été appelés à juger des ouvrages d'art, est, à notre avis, trop sévère et inexacte; elle a été réfutée victorieusement par un des graveurs les plus instruits, M. Ponce. Nous ne pouvons mieux faire que de citer un passage de son *Mélange dès Beaux-Arts*.

« La gravure, dit-il, n'est point une copie de la peinture, elle en est une traduction, ce qui est différent. Le but de ces deux arts est d'imiter la nature; si le graveur ne l'imite pas directement, c'est que la lenteur de ses procédés ne le lui permet pas; mais, très souvent, il a recours lui-même à la nature, lorsque le tableau qu'il traduit lui présente quelques formes fausses ou douteuses. La composition et le trait, sont les seules choses que le graveur puisse traduire littéralement; mais l'effet, la couleur et l'harmonie d'une estampe tiennent presque toujours à son

génie. N'ayant, pour rendre tous ces objets, que des équivalents souvent insuffisants, le graveur est obligé d'y suppléer par son intelligence, d'autant mieux qu'un tableau n'ayant quelquefois de relief et d'effet que par l'accord et la variété des couleurs, le graveur, qui n'a que le noir et le blanc, est obligé de créer l'effet et l'harmonie de son estampe.

« Le graveur habile supplée à la diversité des couleurs d'un tableau, par la variété de son style; ce sont ces difficultés, vaincues par des procédés très ingrats, que l'on peut observer dans les chefs-d'œuvre des Edelinck, des Visscher, des Masson et des Devret, qui constituent l'habileté du graveur.

« Si la composition d'un tableau ou d'un poème caractérise particulièrement le génie de son auteur, il reste cependant encore d'autres parties, communes aux traducteurs, qui tiennent aussi au génie. Si l'on ne convenait pas de ce principe, il faudrait en refuser à Vernet dans ses ports de France, et à Van Dyck dans ses portraits, ainsi qu'à bien d'autres peintres de notre époque, puisque, dans ces immortels ouvrages ces hommes célèbres n'ont fait que rendre les objets tels que la nature les leur présentait.

« Quel est le caractère d'une véritable copie? C'est d'être une chose imitée d'une autre, avec les mêmes moyens et par les mêmes procédés. Quel est celui d'une traduction? C'est d'être l'imitation d'un objet, par un moyen ou dans un idiome différent de celui qui a servi à faire l'original. La gravure n'est donc pas une copie de la peinture. Le but de ces deux arts est de même nature; mais ils y parviennent chacun suivant leurs moyens particuliers, et par des procédés différents. Le graveur a souvent recours à la nature;

les magnifiques estampes des batailles d'Alexandre, gravées par Audran, plus correctes que les originaux, en sont une preuve.

« Le graveur est obligé de créer des ressources qui lui sont particulières, et de suppléer à la diversité des couleurs par la variété du style de son burin, qui souvent produit des illusions si heureuses qu'un œil exercé y reconnaît, non seulement la différence des couleurs, mais aussi la nature de chaque étoffe, la douceur ou la rudesse de la peau, le brillant des métaux, ainsi que l'espèce des végétaux que distingue le grain de leur écorce. Ces procédés tiennent en propre au sentiment du graveur, et lui appartiennent tellement, que ces variétés de style, qu'on admire dans les ouvrages des plus célèbres artistes, n'ont aucun rapport entre elles.

« La gravure en taille douce est encore susceptible d'une sorte de difficulté et de beauté que tout le monde n'est pas à portée d'apprécier, qui est d'indiquer, par la courbure et le sens des hachures, les objets concaves ou convexes, suivant la perspective, ainsi que ceux qui sont en avant, en arrière ou en raccourci. Si cet art lutte difficilement avec la peinture dans les différentes parties, il en est cependant quelques-unes dans lesquelles il le fait avec avantage; je citerai, entre autres, les cheveux, les barbes, les différents animaux noirs ou blancs, à poils ou à plumes, l'hermine, la dentelle, et même la toile. On pourrait avancer que les cheveux, dans les portraits de Masson, la dentelle et l'hermine, dans ceux de Drevet, notamment dans celui de Bossuet, la toile ouvrée dans l'estampe de Masson, connue sous la dénomination de la *belle nappe*, sont plus près de l'imi-

tation parfaite de la nature que ne le sont les mêmes objets dans les tableaux originaux.

« On peut encore trouver des preuves dans l'analyse de trois estampes gravées d'après le même tableau ; ce tableau est celui de la Transfiguration de Raphaël, et les estampes sont celles de Dorigny, de R. Morghen et de Morghen le jeune, artistes habiles. Au moyen de cette comparaison, nous verrons qu'en gravure, chaque traducteur a un caractère et surtout un style qui lui est propre, qui lui fait interpréter un ton de couleur et souvent même une forme vague dans un tableau, suivant l'impression qu'il a éprouvée. Les tons des anciens tableaux, surtout ceux dont les toiles ont été imprimées en rouge, étant sujets à changer beaucoup, les fonds primitivement transparents étant devenus noirs et lourds, les lumières ayant beaucoup perdu de leur éclat, le graveur se trouve donc dans la nécessité de s'identifier, en quelque sorte, avec l'intention du peintre, souvent même de la deviner, ou de l'interpréter suivant son génie particulier, surtout en ce qui concerne l'harmonie.

« Lorsque nous examinons l'estampe de Dorigny, nous la trouvons maniérée, d'un style heurté ; les caractères de tête n'ont ni la finesse ni la grâce de l'original. On ne sent pas toujours la peau sur les chairs ; en général, la charpente, trop durement sentie, n'indique pas la place juste que doivent occuper les muscles suivant leurs contractions. Si nous examinons les autres estampes, nous y verrons presque tous les défauts contraires, un peu trop de timidité, si je puis m'exprimer ainsi, surtout dans celle de R. Morghen ; elles pèchent en général, toutes deux par trop de rondeur dans les formes. Les têtes sont

beaucoup plus gracieuses, mieux étudiées, surtout celles du frère aîné, que celles de Dorigny; mais il manque dans quelques-unes ce nerf, cette touche savante, qui caractérisent le grand dessinateur, et qui n'excluent pas cependant la beauté du burin, le charme et la variété du travail. Par exemple, dans l'estampe de Dorigny, la draperie qui recouvre le bras du vieillard assis dans un coin du tableau a des plis tellement prononcés, tellement profonds, que l'on ne conçoit pas que le bras puisse y être contenu; tandis que, dans celle de R. Morghen, la même draperie est ronde et sans forme.

« Les manteaux qui recouvrent les épaules des deux figures, placées au-dessus du même vieillard, paraissent, dans l'estampe de R. Morghen, trop raides, pour former des plis; tandis que, dans celle de Dorigny, ils en ont de trop sensibles. La tête du vieillard, qu'on aperçoit entre ces deux figures, se détache en clair sur le fond chez celui-ci; et en couleur dans l'estampe de R. Morghen; il en est de même du bras gauche de la figure qui se porte vers le Sauveur, qui est aussi clair chez Dorigny. La terrasse, chez ce dernier, est en général plus claire, et fait un meilleur effet que celle des deux autres, qui, en outre, ont oublié un rappel de lumière au pied de la figure assise, qui fait assez bien. Dans le lointain, à la gauche de l'estampe de Dorigny, le ciel est trop clair; il est plus harmonieux dans R. Morghen, mais il est lourd chez Morghen le jeune. Les arbustes qu'on aperçoit dans les deux coins de l'estampe de Dorigny, et même dans celle de Morghen le jeune, sont trop colorés, ils ne se fondent pas avec le ciel comme dans la troisième.

« Quant à la partie supérieure du tableau, ce site aérien, immatériel, qui élève l'âme des spectateurs, cette scène sublime qui vous transporte, pour ainsi dire, dans les cieux, faite seule pour immortaliser Raphaël, Morghen l'aîné l'a, sans contredit, beaucoup mieux rendue que ses rivaux; dans l'estampe de son frère, le ciel et les figures sont lourds et noirs, et n'ont rien d'aérien. Dans Dorigny, beaucoup plus léger de ton, il n'y a ni vapeur ni harmonie, tandis qu'on remarque dans la partie supérieure de R. Morghen un accord, une suavité, un mystère qui prouvent qu'il a su transporter dans l'idiome de la gravure, les beautés de celui de la peinture sans altération, difficultés souvent insurmontables.

« Nous pourrions pousser cette analyse beaucoup plus loin; mais nous en avons assez dit, ce me semble, pour prouver que, si la langue de la gravure n'est pas aussi riche que celle de la peinture, le graveur doit chercher, à l'aide de son génie et de la variété de ses travaux, des équivalents qui puissent suppléer à l'insuffisance de ses moyens, chacun suivant le sentiment dont la nature l'a doué. Il résulte de nos observations que, de vingt estampes traduites d'après le même tableau, aucune ne se ressemblera, différence qui constitue essentiellement le caractère de la traduction. »

Les estampes sont d'une grande utilité pour la composition des tableaux; les graveurs étant, pour l'ensemble de la composition, assujettis aux mêmes règles que les peintres; on trouve nécessairement d'excellents modèles dans les ouvrages des plus habiles maîtres; les effets sont donc les mêmes dans les dessins et dans la composition d'un tableau ou d'une

gravure; mais à l'égard de l'accord, un tableau l'emporte sur une estampe. Ce ton vaporeux que l'éloignement donne à une chose, ne saurait être parfaitement rendu que par la couleur naturelle, et elle ne peut être donnée que par le pinceau. Pour la distribution de la lumière, il est difficile de comparer les tableaux avec les estampes. Les teintes diverses donnent aux peintres les moyens de rendre le passage des clairs à l'ombre par des nuances infinies. Cependant les règles de la lumière peuvent être employées encore plus décidément dans les estampes que dans les tableaux; les couleurs ont un charme qui distrait les regards, et il faut souvent étudier un tableau pour déterminer la manière dont il est éclairé; dans une gravure, au contraire, on peut saisir d'abord la masse de lumière, et suivre les traces de sa distribution par toutes les demi-teintes; quand le coloris d'un tableau est dénué d'harmonie, que les teintes mal combinées présentent des effets désagréables et des crudités, alors une estampe faite d'après un pareil original lui est certainement préférable, car elle reproduit ce que le tableau a de bien, et ne soustrait à l'œil que ce qu'il a de défectueux.

« Pour le dessin, l'expression, la grâce, la perspective, il n'y a que les deux premières qualités à l'égard desquelles on puisse établir un parallèle; quant aux deux dernières, les tableaux et les estampes paraissent avoir les mêmes avantages. Dans les estampes, l'observation des règles de la perspective est peut-être encore plus praticable, parce que les tailles se terminent toutes vers un point ou vers un côté. Le dessin se trouve terminé par la rencontre de deux couleurs différentes, et sur le cuivre par une

ligne formelle. De là vient que le dessin, dans la peinture, semble plus naturel et avoir plus d'effet; mais l'anatomiste trouve une plus grande précision encore dans la gravure, parce qu'il peut y suivre la vraie ligne par toutes les sinuosités des jours et des ombres. »

Quant à l'expression, le peintre a un avantage incontestable sur le graveur : il semble réservé au coloris de représenter à nos yeux les passions violentes, le teint livide de l'envie et de l'ambition, la fraîcheur de la jeunesse et de l'innocence : les formes des muscles du visage, qui peignent souvent les forces dominantes de l'âme, ne présente plus, quand ils sont reproduits par un simple trait, qu'une image forcée et quelquefois grotesque ; c'est encore à la couleur qu'est réservée l'imitation fidèle d'un ciel pur et frais, d'une atmosphère brûlante ou de la lumière incertaine d'un clair de lune. Le pinceau possède seul le pouvoir de retracer fidèlement, dans un portrait, les nuances des cheveux et du teint.

Comment le travail de la pointe ou du burin pourrait-il imiter cette lueur rouge et effrayante d'un ciel éclairé la nuit par un incendie ? Le graveur est bien certainement restreint dans un cercle plus étroit que le peintre, et il serait certes téméraire à lui de chercher à reproduire plusieurs sujets qui appartiennent exclusivement au domaine de la peinture.

Malgré tous ces obstacles, il n'en est pas moins vrai que la nature donne à certains artistes le pouvoir d'exécuter des choses qu'on croyait impossibles, et tous les genres de gravure nous offrent des exemples que le génie, franchissant les limites données à un art, sait vaincre toutes les difficultés.

II. — Étude de la gravure.

Les premières études du graveur sont les mêmes que celles qui conviennent au dessinateur (1), au peintre et au sculpteur. Il doit dessiner avec une grande justesse, avec goût et facilité ; il est très peu de graveurs célèbres qui n'aient été d'excellents dessinateurs. Il doit encore étudier la nature avec le plus grand soin, fixer dans sa mémoire les formes et les effets, pouvoir au besoin corriger les défauts qui pourraient se trouver sur un tableau ou un dessin.

Comme c'est une des parties principales de l'art du graveur de travailler d'après des tableaux, et que la gravure est employée surtout à traduire les plus beaux ouvrages du pinceau, celui qui veut devenir graveur habile doit s'exercer, avec assiduité, à dessiner d'après des tableaux, pour se familiariser avec ce qu'il y a de caractéristique dans le faire de chaque maître, et pouvoir interpréter sa pensée, s'il se trouve quelques parties vagues ou incorrectes. C'est par cette raison, qu'il est très avantageux, au graveur, de s'exercer aussi dans l'art de la peinture, parce qu'il faut être peintre pour remarquer chaque touche de pinceau dans un tableau.

Un autre exercice très utile est de faire, à la plume, des copies de gravures, afin d'étudier l'arrangement le plus convenable des hachures pour l'imitation des différents objets, et parvenir à donner à ces dessins, à l'aide de la seule opposition du blanc et du noir, le

(1) Voyez le Manuel du *Dessinateur*, du *Dessin linéaire*, et de la *Perspective appliquée au Dessin et à la Peinture*, qui font partie de l'*Encyclopédie-Roret*.

plus d'analogie possible avec la peinture que l'on traduit. Il faut, en même temps, comparer de bonnes gravures avec les tableaux originaux, et découvrir les moyens d'imitation qui ont été employés par les plus grands artistes.

Il est très nécessaire qu'un graveur ait étudié, même superficiellement, l'architecture et la perspective : l'architecture, afin de garder les proportions que les peintres ne se donnent quelquefois pas la peine d'exprimer rigoureusement dans leurs productions, ce qui arrive surtout quand on grave d'après les croquis ou des tableaux peu finis ; la perspective, par les dégradations du fort au faible, donnera au graveur beaucoup de facilité pour faire fuir ou faire avancer les figures et autres corps représentés dans le tableau qu'il doit graver.

Voilà la partie de la gravure qui tient aux arts ; c'est elle qui doit fixer d'abord toute l'attention des élèves. Quand ils posséderont bien cette théorie, quand ils dessineront avec hardiesse et facilité, quand ils connaîtront à fond toutes les ressources que l'on peut tirer des hachures pour imiter les effets du pinceau et des couleurs, alors ils pourront saisir avec confiance les outils du graveur, et ils n'auront plus à vaincre que des difficultés manuelles ; sûrs de ce qu'ils voudront exécuter, ils conduiront avec moins de peine les instruments, qui bientôt se prêteront avec docilité à tous les mouvements de leur main, comme à tous les caprices de leur génie.

L'emploi du burin est évidemment la partie la moins importante de l'art ; il donnera peu de peine à celui qui sait exprimer le caractère naturel de chaque objet, soit au crayon, soit à la plume.

« Une seule observation nous suffira pour prouver combien il est nécessaire que le graveur commence par bien se perfectionner dans la pratique du dessin. On sait que l'artiste qui veut graver un tableau, ne peut pas traiter de même les différents endroits de son ouvrage ; on peut s'en convaincre en examinant avec attention chaque bonne gravure. Lorsque l'artiste qui commence à se livrer à l'exercice de son art veut, par le procédé long et pour ainsi dire craintif du burin, rechercher la manière dont il convient de traiter chaque objet, on peut dire que sa vie suffira à peine pour trouver ce qu'il cherche. Ce travail est plus expéditif lorsqu'on se sert du crayon et de la plume ; lorsqu'on voit qu'une manière n'est pas assez convenable pour l'objet qu'on veut traiter, on peut en essayer un grand nombre d'autres ; tandis que quand on ne se sert que du burin, on peut à peine en essayer deux ou trois.

« Pour les progrès de l'art du graveur, il serait de la plus grande importance d'avoir sous les yeux une collection recueillie par un bon maître ou par un habile connaisseur, et contenant les meilleures gravures exécutées par les artistes, auxquels l'art doit, en effet, quelques degrés de perfection. Une pareille collection devrait être faite, de sorte que chaque feuille offrît quelque nouveau procédé reçu par les artistes, et qui ait contribué à donner à l'art un degré de perfection de plus ; en expliquant ces gravures à l'élève, il apprendrait la manière qui convient le mieux à chaque sujet, soit pour représenter le nu des figures, le brillant des métaux, le luisant des étoffes de soie, les différentes teintes du ciel, les formes variées des nuages, etc. »

Le peu de moyens différents que la gravure met à la disposition de l'artiste, ne lui permet pas de réussir également bien dans toutes les parties, il est donc très utile que chacun se borne à une seule branche. Ainsi l'un a gravé le portrait, l'autre le paysage, l'autre l'histoire, etc. On serait trop exigeant de demander à un graveur ce qu'on ne demande pas à un peintre, qu'il soit également supérieur dans tous les genres.

Le graveur de topographie peut se passer d'une partie des études que nous venons d'indiquer ; cependant l'entente et la pratique du paysage lui sont indispensables. Cet art est placé maintenant à la hauteur qui lui convient ; on a abandonné les froides et ridicules conventions pour l'imitation de la nature, et c'est à elle que le topographe et le paysagiste doivent demander des modèles.

Il ne faut pas croire cependant que la partie manuelle de l'art du graveur soit à dédaigner : la connaissance des matières qui y sont employées, la qualité des instruments et des outils, l'étude des procédés plus ou moins ingénieux, plus ou moins expéditifs, doivent attirer toute l'attention des artistes, des compositions mal traitées sur vernis ou des eaux-fortes imparfaites, des outils mal préparés ou de nature défectueuse, suffiraient pour rendre nuls les plus grands efforts du talent et les plus admirables productions du génie.

Ce que nous venons de dire jusqu'ici ne se rapporte qu'au travail artistique, qui constitue la vraie gravure, aujourd'hui abandonnée à cause de son prix élevé, mais à laquelle on reviendra nécessairement un jour pour tous les travaux soignés. Nous souhai-

tons sincèrement que ce jour soit proche et qu'il se forme une nouvelle école d'artistes graveurs qui remplace celle qui est disparue depuis quelque temps.

Les procédés de *gravure chimique* et principalement la *photogravure*, si en honneur actuellement, ont beaucoup abaissé le niveau artistique de la gravure. On est arrivé, au moyen de ces procédés, sans avoir acquis aucune pratique de la gravure, à reproduire des natures animées ou mortes, qui sont d'un assez bel effet et d'une finesse suffisante pour illustrer les publications auxquelles elles sont destinées. Sans doute, le dessin est absolument indispensable à l'artiste qui travaille en vue de faire reproduire son œuvre par ces procédés ; mais ce dessin lui-même n'est pas jeté sur le papier d'après l'inspiration de celui qui l'exécute ; il est fait pour répondre à diverses exigences du procédé au moyen duquel il doit être gravé.

Par le concours simultané des sciences physiques et mécaniques, on est arrivé à reproduire, par les procédés de la photogravure, des sujets avec leur coloris naturel. C'est là un immense progrès, mais qui malheureusement, sacrifie le côté artistique de l'œuvre pour la perfection de l'exécution mathématique.

Quant au graveur, il n'a plus qu'à s'occuper de reproduire matériellement et quelquefois même mécaniquement l'œuvre du dessinateur. Les connaissances premières qu'il doit acquérir sont surtout la chimie et la photographie. En sorte que les procédés d'exécution de la gravure sont actuellement de deux sortes : les moyens artistiques et les moyens scientifiques et matériels. Nous nous proposons de les décrire en détail dans le courant de cet ouvrage.

GENARO A DI XXXI LUNA XXX
ADI PRIMO LACIRCŨCISIONE DXP
ADI V VIGILIA
ADI I TRE MAGI
ADI X S PAVLO P HEREMITA
ADI XVII S ANTONIO ABATE
ADI XX S SEBASTIANO
ADI XXI S AGNESA
ADI XXV LACONVERTION D S PAVLO

FEBRAIO D XXVIIII LVNA XXVIIII
ADI DVA S MARIA DELE CANDELE
ADI III S BLASIO MARTIRE
ADI V S AGHATA
ADI X S SCOLASTICA VERGINE
ADI XIIII S VALENTINO MARTIRE
ADI XXII S PIETRO INCADREGHA
ADI XXIII LAVIGILIA
ADI XXIIII S MATIA APOSTOLO

MARZO ADI XXXI LUNA TRENTA
ADI VII S PERPETVA E FELICITAS
ADI VIIII S QVADRAGINTA MARTIRE
ADI XII S GREGORIO PAPA
ADI XXI S BENEDETTO ABATE
ADI XXV LANVNCIACIÕ D S MARIA

APRILE ADI XXX LVNA XXVIIII
ADI ADI XIIII S TIBVRCO E VALERIAN
ADI XXIII S ZORSO
ADI XXV S MARCO ET VANGELISTA
ADI XXVIII S VITALE MARTIRE
ADI XXVIIII S PIETRO MARTIRE

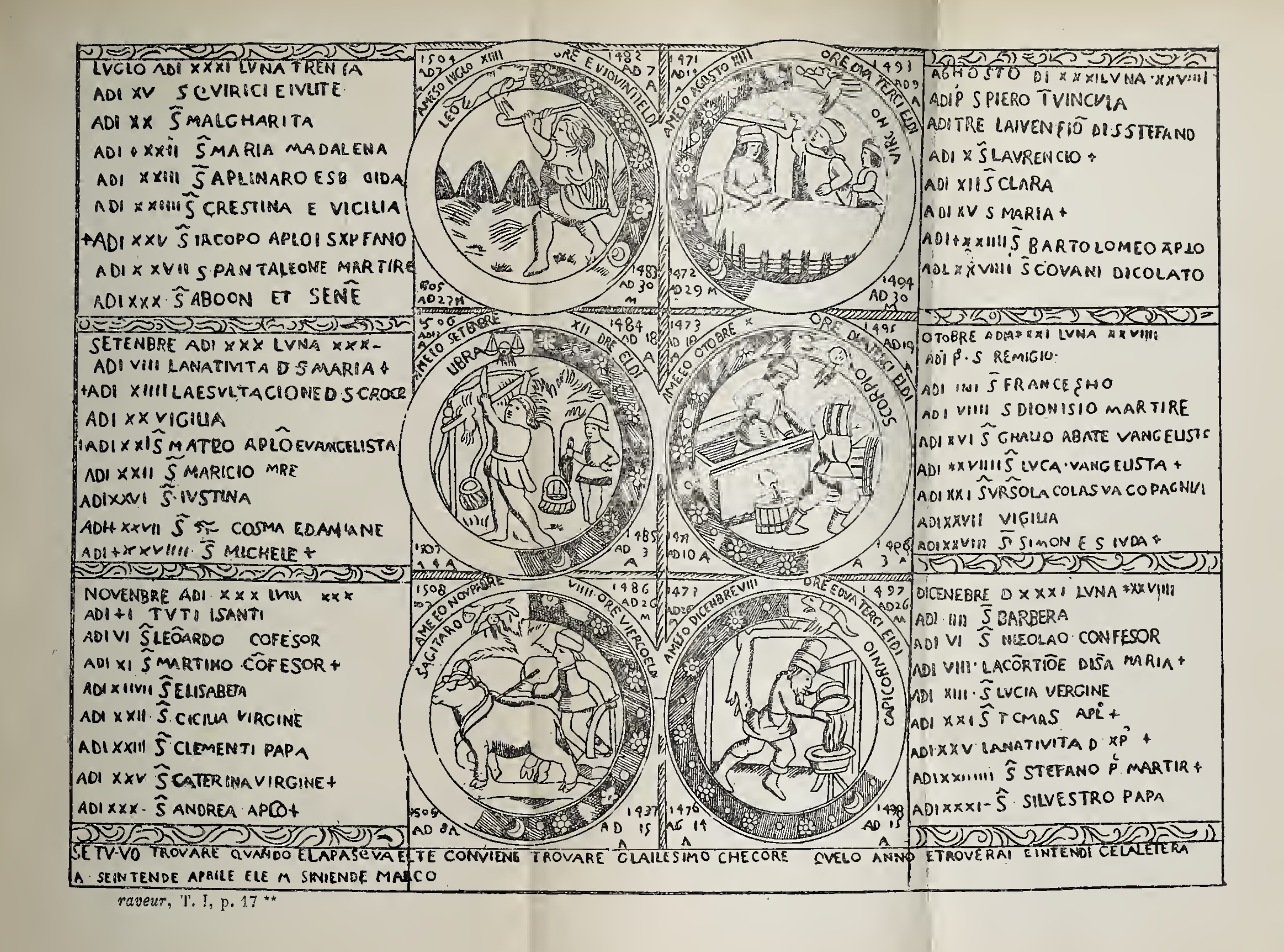
1510	1511	1512	1513
ADI 31 M	ADI 20 A	ADI 11 A	AD 27 M

1514	1515	1516	1517
ADI 10 A	ADI 8 A	ADI 27 M	ADI 12 A

MAGGIO ADI XXX LVNA XXX
ADI P S IACOPO E FILIPPO
ADI III LAT VENZIONE DI S CROX
ADI VI S GOVANNI PORTA LATINA
ADI VIII LAPARICIONE D S MICAEL
ADI XIIII S BONIFACIO MARTIRE
ADI XXV S VRBANO MARTIRE
ADI DETO S ZANOBI PISHOPE ECOFOR
ADI XXXI S PETRONILLA VIRGINIS

ZUGNO DI XXX LVNA XXVIIII
ADI DVA S ERASMO
ADI XI S BARNABE APLI
ADI XIII S ANTONIO DAPADVA
ADI XVIIII S TORŨ GERVASII
ADI XXIII VIGILIA
ADI XXIIII S GOVANI BATISTA
ADI XXVI S TORŨ IOHANIS EPAVLI
ADI XXVIIII S PIERO ET S PAVLO

Gravur, T. I, p. 17 *



raveur, T. I, p. 17 **

PREMIÈRE PARTIE

GRAVURE EN CREUX

CHAPITRE PREMIER

Gravure au burin

—

I. — Historique.

La gravure au burin, est ainsi nommée, parce que l'instrument qui sert à l'exécuter est le *burin*. C'est le genre le plus artistique et le plus difficile de la gravure en creux.

La gravure en taille douce date de 1450. Les Allemands l'attribuent à Martin Schœn, de Culmbach, dont on connaît une estampe datée de 1442, représentant, au premier plan, une Sibylle montrant à Auguste l'image de la Vierge dans les airs, et au lointain, la ville de Culmbach. Une des plus anciennes taille douce connue est *La Vierge et l'Enfant*, de 1461. Ceci démontrerait que la gravure était connue en Allemagne avant que Finiguerra l'eût inventée en Italie.

Maso Finiguerra, orfèvre de Florence, est généralement regardé comme l'inventeur de la taille douce. Il commença en 1460. Il eut comme contemporains, Baldini et Botticello. Les premières épreuves de ses gravures sont perdues. Cependant il reste un calendrier de 1465 à 1517, dû au burin de Finiguerra ;

nous l'avons reproduit dans les planches précédentes, à cause de l'intérêt historique qu'il présente. Son originalité et sa rareté feront certainement apprécier de nos lecteurs cette reproduction faite par la photogravure.

Les 12 figures représentent les 12 mois de l'année. *Janvier :* un vieillard assis auprès du feu, à côté d'une table ; il tient un verre à la main. *Février :* jardinier bêchant la terre. *Mars :* plantation d'arbrisseau. *Avril :* chasse au vol et au lièvre. *Mai :* course de bague. *Juin :* fenaison. *Juillet :* moisson et battage de blé. *Août :* médecin veillant un malade. *Septembre :* vendanges. *Octobre :* pressage de la vendange. *Novembre :* labourage. *Décembre :* provisions d'hiver.

En bas, on trouve la légende suivante, dont voici la traduction : « Si vous voulez savoir quel sera le jour de Pâques, cherchez la date de l'année dans l'estampe ; la lettre A indique avril, et la lettre M signifie mars ».

Baldini fit deux vignettes pour l'édition du *Dante,* imprimée à Florence en 1481, par Nicolas de Lorenzo della Magna. Dans l'édition du *Ptolémée* de Rome, en 1478, il y a 27 cartes géographiques en taille douce, sur métal, exécutées de 1472 à 1473.

Il n'y a pas de livre orné de gravures sur cuivre avant 1481 ; à cette époque parut le *Missale Herbipolense.* Le premier livre français où l'on trouve des planches gravées sur cuivre a été imprimé à Lyon en 1488 ; c'est la *Pérégrination de Oultremer en Terre Sainte,* par Nicolas le Huen.

Le premier Français qui se soit servi du burin est Jean Duvet, né à Langres en 1510. Vinrent ensuite le Petit-Bernard, né à Lyon en 1512, dont la première

édition de sa Bible date de 1550 ; Étienne de Laulne, dit Stephanus, né à Orléans en 1590 ; Noël Garnier, en 1520, qui donna 48 gravures sur les sciences, les arts et les métiers. Le peintre et sculpteur Jean Cousin s'est aussi distingué par ses estampes.

Dans les Pays-Bas, Lucas de Leyde (1494-1533) fit le premier la gravure au burin et à la pointe, sa plus ancienne estampe est le *Uylen-Splegel*, gravée en 1520.

Le premier livre anglais orné d'estampes est le *Birth of Mankind* de Jean Reynolds, paru en 1540 ; mais il est démontré que l'origine de la gravure au burin en Angleterre remonte à 1490.

La plus ancienne gravure sur métal en relief est le *Saint-Bernardin de Sienne*, gravé au crible, en 1454, et conservé à la Bibliothèque nationale.

La collection chalcographique du Louvre est déjà ancienne ; elle remonte à Louis XIV, qui la créa, et ce fut une des magnificences de son règne.

En commandant à Edelinck, à G. Audran, à Masson, à Lepautre, à Mellan, etc., des estampes dont plusieurs devaient être des chefs-d'œuvre, Louis XIV avait en vue d'encourager l'art de la gravure et de conserver la mémoire des grands événements de son règne. Les compositions de Lebrun et de Vandermeulen, traduites par le burin, popularisèrent sa gloire militaire, en même temps que la représentation du grand carrousel des Tuileries et des fêtes de Versailles, les reproductions des tableaux et des statues de ses palais, les vues des édifices royaux, des châteaux et des pays, répandaient partout le souvenir de son faste et l'éclat de sa cour.

Le roi voulut que les épreuves de ses planches fussent livrées au public, et à un prix très modéré.

Le passage suivant d'une annonce à peu près officielle, faite en 1699, est des plus significatifs.

« On a employé les plus excellents ouvriers pour graver ces planches, et il ne se peut que ce travail n'ait beaucoup cousté. Cependant le prix qu'on y a mis est si médiocre, qu'on voit bien que c'est un effet de la libéralité du roy qui en veut faire présent au public, et qui est bien aise que l'avantage qu'en recevront ses sujets soit communiqué aux étrangers. Comme l'on travaille depuis plusieurs années à ces ouvrages, il est aisé de connoître que la guerre n'a point empêché les arts de fleurir, et qu'au contraire, pendant que le roy faisait des actions surprenantes pour la gloire de ses États et qu'il avoit les efforts de l'Europe à soutenir, ces mêmes arts ont fleuri en France avec plus d'éclat. »

Les deux règnes qui suivirent augmentèrent notablement le dépôt laissé par Louis XIV. La République vint encore l'accroître en y joignant les planches provenant de divers établissements publics. L'Empire et la Restauration se signalèrent par plusieurs commandes importantes. C'est ainsi, et grâce à de récentes acquisitions, que la collection des cuivres appartenant à l'Etat a fini par atteindre un chiffre de plus de 4,500 pièces, renfermant une immense quantité de documents précieux pour les peintres, les sculpteurs, les architectes, les ornemanistes, pour l'artisan comme pour l'archéologue, pour l'historien comme pour l'homme du monde.

On peut voir, au Musée du Louvre, une des plus belles collections de gravures anciennes.

Outre les estampes commandées par Louis XIV et dont la réunion, connue sous le nom de Cabinet du

Roi, formait déjà, au commencement du XVIIe siècle, 23 volumes, on y rencontrera des compositions célèbres de toutes les écoles. Par exemple : soixante-dix pièces, d'après N. Poussin, parmi lesquelles figurent les chefs-d'œuvre du Pesne et d'Audran et les paysages de Baudet ; Le Brun, presque tout entier, ainsi que Vandermeulen ; un grand nombre de *fac-similé* anciens et modernes, d'après des dessins de maîtres ; des portraits curieux ; les chefs-d'œuvre de la sculpture antique et moderne, monuments d'architecture, sièges et batailles ; des plans de villes, des cartes géographiques, des frontispices, des vignettes ; le sacre de Louis XV, ceux de Napoléon Ier et de Charles X ; des planches de blason et d'histoire naturelle. Parmi les dons et acquisitions modernes, nous citerons seulement ici la statistique monumentale de Paris, par Albert Lenoir ; la monographie des cathédrales de Chartres et de Noyon, par Lassus et Ramée (planches données par le Ministre de l'Instruction publique et des Cultes) ; la galerie du Luxembourg ; les résidences royales de J.-B. Rigault ; l'iconographie complète de Van Dyck comprenant 124 portraits, dont une douzaine de sa main, l'ouvrage bien connu de Baltard (*Monuments de Paris*, *de Fontainebleau*, *etc.*), et enfin l'œuvre entière du baron Desnoyers.

Ce serait une grave erreur de croire que les planches anciennes ne donnent plus aujourd'hui que des épreuves mauvaises ou médiocres. Sans doute, la chalcographie ne peut livrer aux amateurs de raretés ce qu'ils cherchent, et ceux qui demandent la *Sainte-Famille* d'Edelinck, ayant les armes de Colbert, feront bien de s'adresser ailleurs. Mais cette planche célèbre, conservée avec le plus grand soin, ainsi que toutes

celles qui se trouvent dans le même cas, au moyen des procédés ingénieux découverts par la science moderne, fournira longtemps encore, et au prix le plus modéré, des épreuves très satisfaisantes aux artistes et aux amateurs, qui ne peuvent consacrer plusieurs centaines de francs à l'acquisition d'une estampe.

Sous le second Empire, en France, la gravure en taille douce a été en grand honneur. On peut citer MM. Henriquel Dupont, A. Lefèvre, Martinet, Dien, Caron, Jules et Alphonse François, Pollet, Salomon, Calamatta, P. Girardet, et encore d'autres artistes de moindre notoriété. Nous devons aussi mentionner les belles reproductions de Jazet, à la manière noire ou aquatinte, la plupart consacrées à l'œuvre d'Horace Vernet.

II. — Outils du graveur.

Les deux principaux outils du graveur au burin, sont le burin et la pointe.

Burin. — Le *burin* est une petite barre de bon acier trempé en carré ou en losange (fig. 1), dont le bout, que l'on nomme *nez* ou *bec*, est coupé de biais ou en biseau, et présente ainsi une pointe et un angle coupant. Il est monté dans un manche de bois en forme de poire ou de champignon, taillé à plat du côté de la pointe du burin, pour que celui-ci puisse être couché à plat sur le métal. En outre, le burin doit être emmanché de manière que son nez remonte légèrement quand il est posé à plat.

La forme A est principalement en usage pour la taille douce, parce qu'en poussant le burin, le graveur a plus de force pour entailler le métal. La forme

B est employée par les graveurs sur bois qui ont besoin de moins de force.

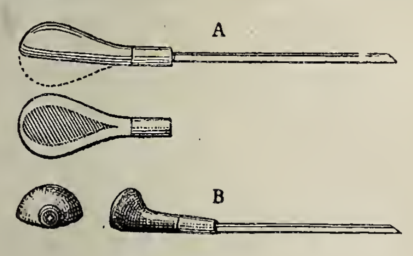


Fig. 1.

La bonté d'un burin consiste en ce qu'il n'y ait point de fer ni de points durs mêlés à l'acier dont il est formé, que le grain de cet acier soit fin, homogène et d'une couleur cendrée.

Quant à la forme de cet outil, chaque graveur adopte celle qui lui convient le mieux, et on peut aussi la faire varier selon la nature du travail que l'on veut exécuter.

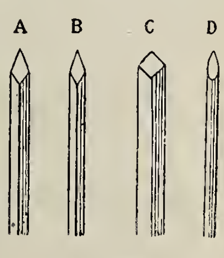


Fig. 2.

La pointe d'un burin peut être un *losange* plus ou moins aigu (A et B, fig. 2), un carré, un demi-ovale ou *onglette*. Cette pointe peut être plus ou moins affilée, comme on le voit par la figure 2 (A, B, C, D); si elle est trop déliée, elle a l'inconvénient d'être ployante, cassante et de produire des traits un peu maigres. Un burin losange est propre à faire des traits fins et profonds; il est plus propre qu'aucun autre

pour faire des traits droits. Le burin carré fait un trait plus large et moins creux ; on peut tout graver avec cet outil, spécialement les traits courbes.

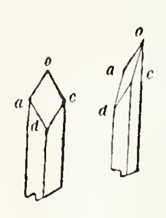
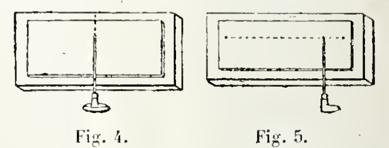


Fig. 3.

Le ventre du burin doit être aiguisé fort plat; il doit couper parfaitement, car autrement, s'il coupait mal, ou que la pointe fût émoussée, il ne produirait qu'un trait mou, terne ou égratigné.

Il est donc de la plus grande importance que le graveur sache parfaitement affûter ses outils, et, pour cela, il doit faire attention à ce que les côtés *ao* et *oc* (fig. 3), soient bien droits, bien nets et forment, par leur réunion, une arête *o* bien coupante : c'est par là qu'il faut commencer. On frotte donc tour à tour ces deux côtés sur la pierre douce


Fig. 4. Fig. 5.

imbibée d'huile d'olive, en tenant l'instrument bien à plat et dans une situation invariable; puis, en le passant à plat par le bout sur la pierre dure, on forme la pointe *o*. Pour ajuster les côtés du burin, il faut le pousser et le ramener sur la pierre dans le sens de la longueur ou devant soi, en appuyant sur la lame avec les doigts de la main gauche (fig. 4); et pour aiguiser le bout, il faut le frotter de droite à gauche et de gauche à droite (fig. 5), en maintenant fortement le manche dans la main droite.

Si un burin vient à se rompre ou à s'émousser, à cause d'une trempe trop dure, on peut y remédier en lui donnant un recuit, c'est-à-dire en prenant un charbon ardent, l'appliquant sur le bout du burin, et soufflant dessus jusqu'à ce que l'outil devienne jaune; il faut alors le tremper promptement dans de l'eau, ou mieux, dans de l'huile d'olive ; et si l'acier est encore trop dur, il faut recommencer cette opération en le faisant chauffer plus fortement. On peut aussi se servir d'une chandelle : après avoir donné au burin une couleur de paille, à la flamme, on le plonge dans le corps de la chandelle.



Fig. 6.

Un autre procédé dont on obtient un résultat plus égal, consiste à faire rougir à blanc une plaque de tôle sur laquelle on place le burin, que l'on plonge dans l'huile, quand il paraît suffisamment adouci.

Un burin dont la pointe s'émousse sans se casser, ne vaut rien et doit être rejeté.

Pour aiguiser le bout, il faut le frotter de droite à gauche, et de gauche à droite, en maintenant fortement le manche dans la main droite.

La pointe ne doit pas être trop déliée, sans cela elle serait ployante, cassante, et ne produirait que des traits maigres. Le bec doit être moins aigu si l'on grave sur acier que si l'on grave sur cuivre, pour les mêmes raisons.

La *pointe sèche* (fig. 6) est faite avec un petit morceau d'acier bien aiguisé, car elle doit mordre plus

fortement le cuivre que le burin. Elle est emmanchée à un manche rond dont la virole de cuivre est remplacée par un morceau de liège. Elle sert à faire les parties fines et déliées.

Avec le burin et la pointe, le graveur emploie le brunissoir, le grattoir et l'ébarboir.

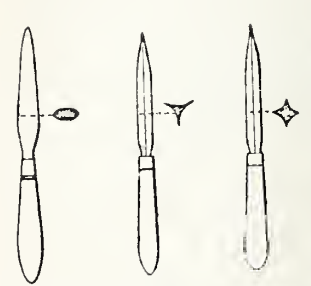


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Le *brunissoir* (fig. 7) est une lame d'acier à section ovale et très polie que l'on frotte à plat et par le bout sur le cuivre que l'on veut brunir ou polir.

Le *grattoir* (fig. 8) est une lame triangulaire en acier, à trois tranchants, très aiguë, servant à enlever la rebarbe produite par le burin ou la pointe. Le grattoir agit en creusant le cuivre que l'on est obligé de repousser par derrière, au marteau, pour mettre sa surface de niveau.

L'*ébarboir* (fig. 9) est une lame carrée, pointue et coupante, servant à enlever la rebarbe produite par la coupe du burin.

Le graveur doit posséder en outre tous les instruments nécessaires au dessinateur tels que : compas à verge, à cheveu, de réduction ; règles, T, courbes régulières et irrégulières, équerres diverses, équerres à hachures, règles divisées, échelles de proportions, échelles transversales, rapporteurs, ellipsographe servant à tracer toutes les courbes elliptiques comprises entre la ligne droite et la circonférence ; le pantographe,

l'homéographe et le tachymètre servant à réduire les dessins ; l'omnicurve destiné à tracer les ellipses, les ovales, les ogives, ou des fractions de ces figures pour faire des rosaces et des ornements à diverses courbures, etc.

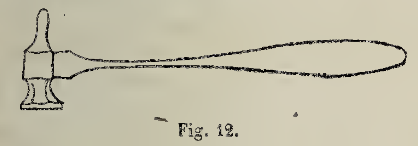
Les autres outils dont le graveur se sert sont :


Fig. 10.

Le *tas en acier* (fig. 10) pour redresser ou repousser le cuivre sur lequel on a fait des effaçages.

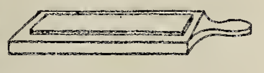

Fig. 11.

Le *compas d'épaisseur* (fig. 11), pour marquer derrière le cuivre les points correspondants de sa surface qui ont besoin d'être repoussés.


Fig. 12.

Le *marteau* à repousser et rabattre le cuivre (fig. 12).

Les *pierres à huile* (fig. 13), pour aiguiser les outils ; elles doivent être montées sur des morceaux de bois ayant des couvercles en fer-blanc pour les mettre à l'abri de la poussière, qui, s'attachant sur l'huile, forme une


Fig. 13.

pâte boueuse nuisible à l'usage auquel elles sont destinées.

Ces pierres sont de deux sortes :

La *pierre dure du Levant* sert à préparer les outils, à les dégrossir et à les affûter ; elle doit être choisie d'un grain fin et serré, de couleur brune tirant sur le vert-olive, transparente, polie et sans gravelures, ne pas être molle ni trop dure, ce que l'on peut éprouver en frottant dessus une pointe d'acier ; si, de suite, on s'aperçoit que la pierre mord très fortement sur le métal, c'est un signe qu'elle est trop molle ; si, au contraire la pointe glisse dessus avec trop de facilité et sans éprouver un frottement un peu rude, la pierre est trop dure, il faut choisir un terme moyen.

La *pierre à l'huile*, ou *pierre douce*, est destinée à polir les outils, à leur donner de la finesse et à entretenir leur affûtage. Cette pierre, qui est composée de deux matières superposées, de couleurs différentes, ne doit être considérée que sur sa surface blanche ou jaune pâle : cette couleur doit être bien unie et sans taches ni veines. On peut juger que la pierre a un degré de dureté convenable, s'il est facile de la rayer et de l'entamer avec la pointe d'une épingle.

Ces pierres se vendent le plus ordinairement brutes ; pour les dégrossir, les dresser et les polir, il suffit de les frotter sur une dalle de marbre ou de pierre dont la surface soit bien plane, et que l'on couvre de sablon très fin. Quand une pierre est creusée par le frottement des outils, il est facile de la redresser en la frottant avec du sable fin ou du grès pulvérisé.

Un *coussinet* en cuir ou en peau, de 20 à 25 centimètres de long sur 15 à 20 centimètres de large,

rempli de laine, remplace quelquefois la table mobile dont nous parlerons plus loin. On pose le cuivre dessus, ce qui permet de le tourner avec facilité ; un coussin de toile rempli de laine sert aussi à appuyer la poitrine du graveur contre la table, ou à élever son coude dans certaines occasions.

Une *burette à l'huile*, sorte de petite cafetière de fer-blanc, à goulot très effilé, qui contient de l'huile d'olive et ne la laisse échapper que goutte à goutte ; elle doit toujours se trouver à proximité de la pierre à aiguiser.

Des *étaux à main*. On doit en avoir au moins quatre ; ils se fixent aux extrémités d'une planche de cuivre et servent pour ainsi dire de poignée pour la mouvoir en tous sens dans plusieurs des opérations qui précèdent ou suivent la gravure.

Une *loupe*. Dans les dessins fins et compliqués et aussi pour se rendre mieux compte des effets du burin et de l'eau-forte, le graveur a besoin d'une loupe à la main ou mobile sur son pied qui lui sert à faire l'examen de la marche et du succès de son travail.

Il n'y a guère d'autres outils employés par tous les graveurs sur métaux; les autres sont spéciaux à tel ou tel genre, et nous les décrirons aux articles qui traitent de leur emploi.

III. — Atelier du graveur.

Le local destiné à servir d'atelier de gravure doit être assez vaste ; il est important que le jour y soit direct et pur ; une seule croisée, grande, et percée dans une direction libre de toute interception de la lumière, doit être préférée à plusieurs ouvertures

dont les jours se croisent et deviennent faux. Cette fenêtre doit être ouverte autant que possible, à l'exposition du Nord, afin que la clarté soit toujours la même.

On doit y trouver une table, qui pour être bien convenable doit avoir au moins une longueur de 2 mètres et une largeur de $1^{m}25$, en bois de chêne, d'une forte épaisseur, et posée de manière à avoir la plus grande solidité.

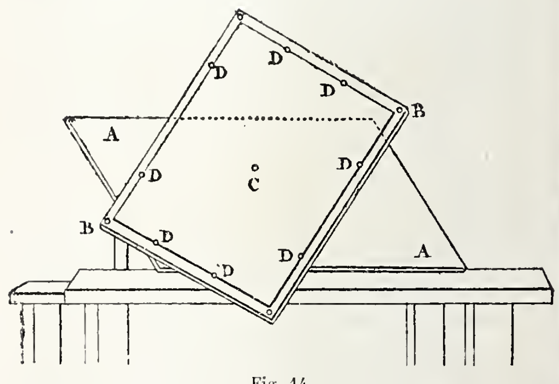


Fig. 14.

Plusieurs graveurs ont adopté une table qui présente de grands avantages pour le travail, et qui donne surtout une grande facilité pour mouvoir la planche de cuivre sur laquelle on grave.

Cette table, qui est représentée fig. 14, se compose d'un dessus A A, qui peut s'élever plus ou moins, en forme de pupitre, au moyen de crémaillères, de coulisses ou de vis placées dans les pieds de derrière, et d'un dessus mobile ou tournant B B, soutenu dans

son milieu C par un goujon en fer qui entre dans un trou pratiqué sur le premier dessus ; on fixe, au moyen de vis à larges têtes D D D, la planche de cuivre sur cette table, et on peut alors l'élever ou l'abaisser, et la tourner dans toutes les directions.

Les outils seront disposés dans une boîte, ou sur une tablette élevée sur deux montants, et qu'on nomme *banc ;* ce banc est fait de manière à être placé sur la table et à recevoir les pointes, les burins, les grattoirs, etc., par ordre de grosseur ou de numéros ; les autres instruments, comme règles, compas, etc., peuvent être suspendus aux murs et à proximité de l'artiste.

On peut remplacer, avec avantage, cette tablette mobile par un petit meuble portatif, ayant un dessus libre, trois tiroirs destinés au classement des divers genres d'outils, et une petite armoire inférieure pour recevoir les pierres à l'huile et les chiffres, ce meuble peut toujours se trouver placé près du graveur, et mettre sous sa main les instruments dont il se sert le plus habituellement.

Ces détails et ceux qui suivent peuvent d'abord paraître minutieux ; mais ils ont cependant leur utilité. Dans la pratique d'un art qui demande beaucoup d'application et qui nécessite l'emploi d'un grand nombre d'outils, on doit chercher tous les moyens de donner le plus d'aisance possible à celui qui travaille, et lui éviter les pertes de temps qui résultent du désordre et de la mauvaise disposition des objets qui l'entourent.

Dans l'atelier d'un graveur, quel que soit le genre qu'il cultive, on doit toujours mettre devant la croisée un *châssis*, fait en bois léger, et sur lequel est

tendu un papier fin, huilé et ciré, ou une mousseline transparente. Ce châssis est destiné à tempérer l'éclat de la lumière, qui, si elle frappait directement sur la planche de cuivre, produirait des reflets et des brillants qui éblouiraient l'artiste et rendraient son travail difficile et dangereux pour la conservation de sa vue. La grandeur de ce châssis est subordonnée à celle de la croisée devant laquelle il doit être placé.



Fig. 15.

La figure 15 représente la disposition générale d'un intérieur de graveur.

IV. — Cuivre pour la gravure.

Pour la gravure au burin, on emploie généralement des plaques de cuivre rouge ; c'est pourquoi on a donné le nom de *chalcographie* à ce genre de gravure. Cependant, quelques graveurs célèbres, ont employé le bronze et le cuivre jaune ou laiton ; mais ces alliages sont abandonnés maintenant.

Le choix du cuivre est une des opérations les plus importantes de la gravure, et les artistes doivent apporter la plus grande attention à s'assurer de la bonne qualité du métal, et du soin qu'on a mis à le préparer ; aussi croyons-nous utile de donner ici quelques détails sur les procédés employés à la confection des planches à graver.

Le cuivre, qui sert ordinairement à la gravure en taille douce, se trouve dans le commerce en feuilles laminées de 1 m. 40 sur 1 m. 15.

Voici le poids de ces feuilles :

Épaisseur.	Poids.
1/4 mill.	3.60 kil.
1/2 —	7.20 —
1 —	14.40 —
2 —	28.80 —
3 —	43.20 —

Le cuivre, pour réunir toutes les qualités nécessaires à donner de bonnes gravures doit être plein, liant, très serré, sans être aigre. Les moyens propres à bien connaître et apprécier les cuivres rouges, qui présentent toutes ces conditions, sont les suivants :

On peut d'abord se servir d'un burin que l'on promènera sur le cuivre en faisant aigre, le bruit que fera le burin en coupant le métal, et le sentiment de la main de l'artiste indiqueront suffisamment sa nature.

Outre les moyens physiques pour apprécier la qualité des planches de cuivre, on peut aussi faire usage des moyens que fournit la chimie. L'un d'eux, extrêmement simple, et qui réussit constamment, consiste à verser sur les bords de la planche quelques gouttes d'acide nitrique étendu d'eau ; on

laisse cet acide en contact avec la planche, pendant 15 à 20 minutes, à la température ordinaire ; et, après avoir lavé, avec de l'eau ordinaire, le sel formé par l'action de l'acide nitrique sur le cuivre, on juge facilement de l'homogénéité de ce métal en examinant la partie mordue, à l'aide d'une loupe ; si l'on verse l'acide dont nous venons de parler sur le coin d'une planche vernie et chargée de quelques traits, on appelle cette opération *cuivre à l'épreuve ;* en effet, en dévernissant cette partie de la planche, on juge approximativement du résultat que l'on obtiendra dans le cours des travaux de morsure.

Quand on prend le cuivre brut, il faut le choisir d'une forte épaisseur, parce que celle-ci diminue par l'opération du planage et du polissage. Cette opération, qui sert à rendre le cuivre propre à graver, se compose de plusieurs préparations qui sont du ressort de l'art du planeur, et méritent néanmoins de fixer l'attention du graveur, par les conséquences qu'elles peuvent avoir sur son œuvre quand elles sont plus ou moins bien faites.

On coupe dans une table de cuivre les morceaux de la grandeur convenable aux objets qu'on veut graver. Un de ces morceaux choisi, est fortement battu sur une enclume ou tas, large, carré et bien dressé, d'abord avec un marteau de moyenne surface, un peu arrondi et dont l'action est de refouler, de presser toutes les parties du métal, afin de lui donner plus de dureté et de consistance.

Le *battage* a pour but de dresser la planche et d'abaisser toutes les inégalités. Il se fait au moyen d'un marteau large et plat, sur une enclume large, plate et bien dressée.

Le *grattage* est destiné à enlever la pellicule superficielle de la planche, et à mettre le cuivre à nu sur toute son étendue. Pour cela, on choisit le plus beau côté de la planche, on la fixe sur une table, ce côté en-dessus, et on y passe le grattoir (fig. 8) à larges coups, bien égaux. On la bat de nouveau, mais moins fortement que la première fois.

Le *polissage* a pour mission de rendre la face grattée bien unie. La planche est fixée sur une table inclinée et frottée avec un bloc de grès plat et de l'eau propre, d'abord en long puis en travers, jusqu'à disparition des inégalités. Alors on substitue au grès un morceau de pierre ponce que l'on promène sur la planche en tout sens, pour effacer les rayures causées par le grès. Enfin on remplace la pierre ponce par la *pierre douce* (émeri très fin) dont on frotte, sans appuyer, la surface de la planche de façon à enlever les dernières rayures ainsi que tous les corps étrangers qui pourraient s'y trouver.

La planche doit maintenant présenter une surface assez belle, mais portant encore des rayures, fines à la vérité, mais trop profondes pour permettre d'espérer qu'elles ne paraîtront pas à l'impression ; il faut donc les faire disparaître, et, pour y parvenir, on procèdera à un polissage, fait comme les précédents, mais avec une pierre à aiguiser, dite *pierre douce*. On lavera le cuivre à grande eau, afin de le débarrasser de toute la poussière et de tous les corps étrangers ou mobiles qui auraient pu résulter du polissage.

On passe enfin à la dernière opération, qui consiste dans un nouveau polissage fait au charbon (1). Pour

(1) Le charbon de saule bien doux ou de fusain sont ceux qui servent ordinairement aux planeurs en cuivre. Pour l'obtenir, il

l'exécuter, il faut choisir un morceau de charbon du plus gros diamètre, ferme, qui se soit maintenu au feu sans se fendre ; on le tiendra fortement avec la main, et l'on en frottera la planche, en appuyant sur une de ses cornes ou angles, en le dirigeant verticalement et parallèlement, jusqu'à ce que toutes les traces qui existent encore sur la planche disparaissent entièrement.

S'il arrive que le charbon ne fasse que glisser sur le cuivre, sans y mordre, c'est un signe qu'il n'est pas bon ; il faut le rejeter et en choisir un qui, passé sur le cuivre avec de l'eau, présente une certaine résistance et donne l'effet que produirait une lime extrêmement fine ; si, au contraire, le charbon était trop âcre ou trop rude, et qu'il mordît trop sur le métal, il ne permettrait pas non plus d'obtenir un beau poli.

Le cuivre étant ainsi bien charbonné, il peut recevoir le travail du graveur ; cependant on lui fait souvent subir encore une autre opération, qui est le *brunissage*.

Après l'avoir très légèrement enduit avec de l'huile d'olive, on le frotte encore avec l'instrument nommé *brunissoir*, en le dirigeant, non dans le sens de la largeur ou dans celui de la longueur, comme on l'a fait avec le grès, la pierre ponce, la pierre douce et le charbon, mais de biais, c'est-à-dire diagonalement d'un angle à l'autre.

faut d'abord râtisser l'écorce du bois, puis ranger les morceaux dans du feu que l'on couvrira de charbons allumés, et de cendre rouge par-dessus, de sorte qu'ils puissent y demeurer sans avoir de contact avec l'air. Après une heure ou une heure et demie, suivant la grosseur des charbons, on retirera les charbons du feu et on les jettera tout ardents dans de l'eau ou dans de l'urine, où on les laissera refroidir.

Lorsqu'on reçoit le cuivre tout preparé de la main du planeur, comme cela a lieu le plus ordinairement, il faut faire attention à ce qu'il soit bien ferme, sans cependant être trop dur, car alors les burins y perdent leur pointe; s'il est, au contraire, trop mou, il subit mal l'action de l'eau-forte, produit un trait inégal, et est bientôt usé à l'impression.

Ces opérations peuvent être faites au moyen de machines semblables à celles que l'on emploie pour dresser les pierres lithographiques ou les planches de zinc.

On enduit le cuivre d'une couche très légère d'huile d'olive et on le frotte d'un angle à l'autre avec le brunissoir. Finalement, la planche est essuyée avec un chiffon propre.

Ordinairement, le graveur reçoit du *planeur* les planches toutes prêtes à être gravées.

Plaques de cuivre électrolytiques. — Les planches de cuivre employées par les graveurs exigent des qualités que les procédés de la métallurgie réalisent difficilement. Le cuivre, même le plus pur, contient d'autres métaux qui rendent le maniement du burin difficile et l'action de l'eau-forte irrégulière. Il n'en est pas de même du cuivre électrolytique, obtenu par les procédés de l'électro-métallurgie, qui a pris, ces derniers temps, un grand développement : ce cuivre est absolument *pur* et présente toutes les qualités qu'exige le travail minutieux de la gravure.

Nous allons indiquer comment on obtient ces planches.

Voici le procédé Marchese, tel qu'il est appliqué à l'usine de Sestri-Levante (Société anonyme *Di miniere di Rame e di Elettro metallurgia*, de Gênes).

Les minerais de cuivre sont fondus dans un petit four à manche alimenté par un ventilateur ; le four reçoit environ 15 tonnes de minerai par 24 heures et produit à peu près 50 plaques de 80 kilog. chacune. (Ces plaques ont pour composition : cuivre 30 0/0, soufre 30 0/0, fer 40 0/0). Ces plaques, qui constituent les *anodes*, sont donc obtenues directement après la fusion des minerais coulés dans des moules en fonte, pour leur donner les dimensions de 0,80×0,80×0,03.

Pour relier ces anodes aux conducteurs du courant, on plonge, dans la matte encore liquide une petite bandelette de cuivre souple, suffisamment longue et de 2 centimètres de largeur ; celle-ci, restant attachée solidement lors du refroidissement de la matte, assure de la sorte un bon contact.

On emploie pour cathodes des plaques de cuivre rouge très minces, dont les dimensions sont de 0,70×0,70×0,0003. Afin d'empêcher leur contact avec les anodes, on les encadre dans deux montants en bois et on les suspend à une règle également en bois au moyen de deux bandelettes de cuivre comme celles employées pour les anodes. Dès qu'une certaine quantité de dépôt s'est formée, on les ôte des deux montants provisoires, chaque plaque acquérant alors une raideur suffisante pour lui permettre de rester suspendue, sans danger de contact avec les plaques de minerais.

Les bacs électrolytiques sont en bois, revêtus de plomb sans soudure ; ils mesurent 2 mètres de longueur, 0 m. 90 de largeur et 1 mètre de hauteur. Chaque bac contient 15 plaques de minerais et 16 plaques de cuivre qui sont reliées respectivement

aux conducteurs qui longent les bords supérieurs. Il faut 12 de ces bacs pour précipiter 100 kilos de cuivre par jour. Chaque batterie de 12 bacs est actionnée par une dynamo de Siemens (type 618) à électro-aimants, excitée en dérivation pour éviter, comme on le sait, les renversements de polarité. Ces machines donnent un courant de 10 à 15 volts et 250 ampères. Deux conducteurs en cuivre rouge, de 2 centimètres de diamètre, partent des pôles de la dynamo et vont longer respectivement les deux bords des bacs, dans le sens de leur longueur. A ces conducteurs sont attachées, selon leur polarité, les bandelettes des mattes ou bien des plaques de cuivre, au moyen de petites spirales en cuivre tendues par des vis spéciales, pour assurer un bon contact. Comme les 12 bacs sont disposés en deux séries de six, un seul conducteur sert à relier à la fois les anodes dans un bac et les cathodes dans l'autre, c'est-à-dire que les 12 bacs sont reliés en tension ou en quantité. En outre, les bacs sont disposés en cascade par séries de six, c'est-à-dire en partant du premier de chaque série qui est mise à une hauteur convenable ; les cinq autres ont une chute de 0^m15 environ. On obtient ainsi une bonne circulation de liquide qui aide beaucoup l'électrolyse. Une pompe centrifuge remonte le liquide du dernier bac dans le premier. Le liquide est une solution de sulfate de cuivre renfermant 4 pour 100 de cuivre : on le prépare en grillant le sulfure de cuivre à l'air, puis lessivant la masse avec de l'eau.

Le minimum de production du cuivre par le procédé Marchese est de 20 kilogrammes par cheval-vapeur et par 24 heures.

Pour obtenir un dépôt uniforme de cuivre pur, il faut :

1° Maintenir au bain son acidité normale en ajoutant de l'acide libre lorsqu'il devient neutre ;

2° Maintenir au bain sa quantité normale de cuivre en ajoutant du sulfate de cuivre s'il y a lieu ;

3° Faire circuler le liquide dans le bain.

Les planches de cuivre ainsi obtenues sont unies ; il ne reste plus qu'à les polir et les brunir pour qu'elles puissent servir aux usages de la gravure. Le cuivre électrolytique renferme 99,935 pour 100 de cuivre pur.

V. — Gravure de la planche.

Opérations préparatoires. — On commence par recouvrir la plaque avec du vernis au pinceau composé comme suit :

Essence de térébenthine.	1000	gram.
Cire vierge.	120	—
Mastic.	100	—
Asphalte.	125	—
Noir de fumée.	25	—

On peut aussi employer le vernis au tampon, comme nous l'indiquerons à propos de la gravure à l'eau-forte, puis enfumer la plaque.

Le tracé du dessin peut se faire de plusieurs manières, suivant que le graveur dessine d'après ses conceptions ou d'après un original.

1° Lorsque le peintre graveur fait un dessin original, d'après sa propre initiative, et qu'il importe peu qu'à l'impression le sujet soit représenté en sens inverse, il trace, avec la pointe, de manière à attaquer

légèrement le cuivre, les premières tailles de la gravure. Lorsque le sujet doit être représenté dans son vrai sens à l'impression, l'artiste dessine alors en sens inverse, ce qui est plus difficile et demande une plus grande habileté et une grande expérience. Pour juger de l'effet du dessin dans son véritable sens, on le reflète dans une glace.

2° Lorsqu'on possède un dessin à reproduire et qu'il peut être représenté sans inconvénient en sens inverse, on le frottera bien uniformément, par derrière, avec de la sanguine pulvérisée ou de la craie en poudre fine, que l'on étendra avec un linge fin. On posera le dessin sur le cuivre, on le fixera par des boules de cire molle de manière qu'il ne puisse subir aucun dérangement, et l'on passera sur les tailles essentielles une pointe d'acier ou d'ivoire ronde, sans trop appuyer. On enlèvera le dessin, et partout où on aura passé la pointe, le vernis sera marqué en rouge. On y passera la pointe aiguë, de façon à entamer le vernis et légèrement le cuivre.

Si l'original que l'on possède ne doit pas être abîmé, on interpose entre le dessin et le cuivre une feuille de papier mince enduite de sanguine ou bien de craie.

3° Lorsqu'on doit reproduire un dessin dans le même sens qu'il a sur l'original, on le décalque sur du papier transparent avec de l'encre de Chine, on frotte le calque avec de la sanguine, on le retourne et on l'applique sur le cuivre. On passe sur tous les traits du dessin une pointe d'ivoire. On peut aussi décalquer en se servant à la place d'encre de Chine, de sanguine délayée dans de l'eau ; on retourne le calque sur le cuivre et l'on passe dessus un rouleau

de caoutchouc pour faire adhérer toutes les parties de sanguine au vernis.

Enfin, nous avons vu employer le procédé suivant : le sujet est décalqué avec de l'encre polychrome composée ainsi :

Encre violette.

Eau.	100 gram.
Alcool.	20 —
Violet de Paris.	15 —

Encre rouge.

Eau.	100 gram.
Alcool.	10 —
Rhodamine.	1 —

On retourne le calque et on l'applique sur le cuivre, on passe le rouleau, et le dessin se reporte sur la surface du vernis. On peut aussi dessiner avec cette encre le dessin à exécuter, sur un morceau de papier glacé, le retourner et le reporter sur le cuivre.

Le dessin étant reporté à la surface de la planche, on la raie avec la pointe en suivant tous les traits. La pointe ne laisse, à la surface du cuivre, qu'une légère trace qui se perdra d'elle-même dans la suite du travail. Ceci fait, on dévernit la planche en la lavant dans un liquide composé de :

Essence de térébenthine.	100 gram.
Benzine.	100 —
Pétroline.	50 —

comme nous l'expliquerons à propos de la gravure à l'eau-forte ; on l'essuie avec un chiffon, on la lave encore avec de l'eau contenant du carbonate de potasse en dissolution (4 0/0 de potasse d'Amérique),

et finalement on l'essuie à sec. Le dessin apparaît à sa surface sous forme d'un tracé très léger qui servira de guide au graveur pour manœuvrer son burin.

Aux moyens que nous venons d'indiquer, nous devons encore ajouter ceux que l'on emploie pour tracer directement le dessin sur le cuivre à l'aide d'une encre spéciale et ceux dont on fait usage pour photographier la gravure à reproduire directement sur la planche.

Pour dessiner sur le cuivre on emploie l'une des deux encres suivantes :

Encre noire.

Eau.	100 gram.
Sulfure de sodium.	10 —
Gomme arabique.	10 —
Noir de fumée.	5 —

Encre blanche.

Eau.	100 gram.
Bichlorure de mercure.	10 —
Dextrine.	5 —

Pour photographier un dessin sur une plaque de cuivre, sans recouvrir celle-ci d'aucun ingrédient qui nuirait à la manœuvre du burin, on commence par l'argenter en frottant sa surface avec une solution moyennement étendue de cyanure d'argent. On expose ensuite la surface argentée à la vapeur de brôme contenu dans une cuvette plate. Lorsqu'elle est devenue d'une couleur jaune uniforme, on la place dans le châssis à exposer, derrière un négatif sur verre et on l'expose au soleil pendant un quart

d'heure ou vingt minutes. On retire la plaque du châssis, on l'expose aux vapeurs de mercure qui se dégagent d'un bain chauffé par une lampe à alcool ; lorsque l'image est bien apparente, on plonge la plaque dans un bain d'hyposulfite de soude et on la lave à grande eau.

Plus simplement, on reportera une épreuve phototypique au moyen du papier de report.

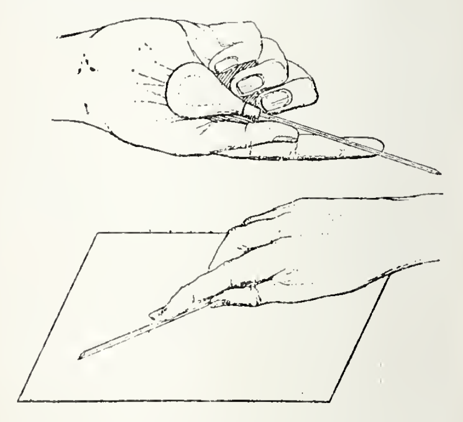


Fig. 16.

Gravure. — Pour graver, le burin est appuyé contre le creux de la main ou plutôt contre la partie intérieure de la main qui touche le petit doigt quand on le ferme sans effort. Le pouce et le doigt du milieu pressent et contiennent la lame du burin dont le doigt index couvre le dos. L'instrument peut être couché sur la planche, sans qu'aucun des doigts ne se trouve entre lui et la planche. La figure 16 mon-

tre comment on tient le burin. Le burin doit être conduit le plus parallèlement possible au cuivre et l'on doit le pousser avec le bras droit, comme un rabot. On coupe le métal pour creuser des traits que l'on nomme *tailles*. La gravure pouvant être regardée comme une manière de peindre ou de dessiner avec des hachures, la meilleure manière et la plus naturelle de diriger les tailles, est d'imiter les touches du pinceau, si c'est un tableau que l'on copie ; si c'est un dessin, il faut les diriger dans le sens dont on hacherait si on le copiait au crayon. Ceci est pour la première taille ; à l'égard de la seconde, il faut la passer par-dessus, de manière qu'elle accuse bien les formes, conjointement avec la première et par son secours, fortifier les ombres et en arrêter les bords d'une manière un peu méplate, c'est-à-dire un peu tranchée et sans adoucissement.

Les tailles, plus ou moins profondes, plus ou moins serrées, plus ou moins multipliées, dirigées de différentes façons, donnent des teintes et des demi-teintes plus ou moins vigoureuses, dont l'ensemble constitue la gravure.

Les tailles doivent toujours être coupées nettement. De chaque côté du trait, il se forme un petit rebord saillant ou rebarbe que l'on enlève en passant le grattoir sur la planche ; on doit prendre grand soin de ne pas la rayer.

Il faut donc commencer par s'exercer beaucoup à couper des traits droits et courbes, bien nourris, d'une égale force dans toute leur longueur, nets, sans égratignures ni reprises.

Pour agir avec plus de facilité, on peut poser la planche sur le coussinet, dont nous avons parlé à

l'article des outils du graveur, et la tourner alors dans tous les sens, selon que la direction des tailles le demande.

« Il y a des artistes qui montrent une grande facilité de burin, les autres ont une manière fatiguée ; on en voit qui affectent de croiser leurs tailles fort en losange, et d'autres les font toutes carrées. Ces manières faciles dont j'entends parler sont celles de Golzius, Muller, Lucas, Kilian, Mellan, et quelques autres qui semblent, en plusieurs cas, ne s'être attachés qu'à faire voir, par un tournoiement de tailles, qu'ils étaient maîtres de leurs burins, sans se mettre en peine de la justesse des contours, des expressions, ni de l'effet du clair-obscur qui se trouve dans les dessins et les tableaux que l'on veut représenter.

« Celles que je trouve fatiguées, le sont par une infinité de traits et de points confondus les uns dans les autres et sans aucun ordre qui ressemblent plutôt à un dessin qu'à de la gravure » (Bosse).

Pour bien conduire les tailles, on doit observer attentivement l'action des figures et de leurs parties avec leur rondeur, comprendre bien comment elles avancent ou reculent à nos yeux, et conduire le burin suivant les hauteurs et cavités des muscles ou des plis. On élargit les tailles sur les jours, on les resserre dans les ombres et aussi à l'extrémité des contours, et l'on allège la main de manière que ces contours soient bien déterminés, sans cependant être tranchés durement et d'une manière désagréable à l'œil. On peut consulter, comme modèle, dans ce genre, les gravures d'Edelinck

Les tailles doivent toujours être coupées naturellement, ne pas former de tournoiements bizarres,

qui tiennent plus du caprice que de la raison ; mais elles doivent encore moins avoir une raideur désagréable et froide.

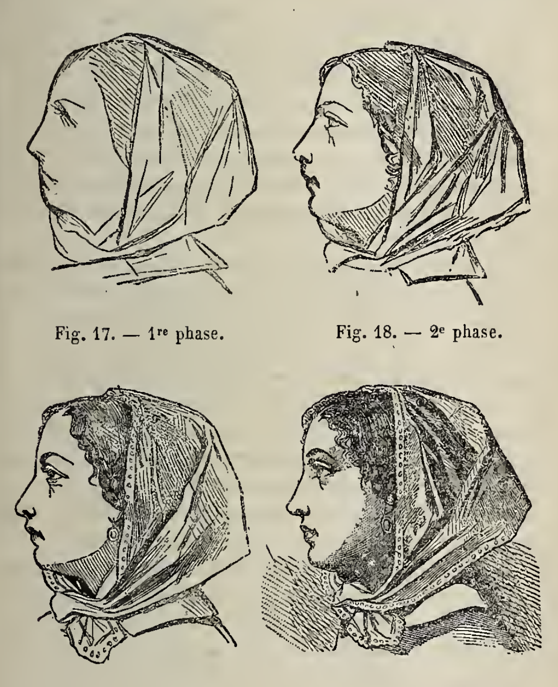


Fig. 17. — 1re phase.

Fig. 18. — 2e phase.

Fig. 19. — 3e phase.

Fig. 20. — 4e phase.

Pour les cheveux, la barbe, les poils, on doit commencer par graver les contours des plus fortes masses, ébaucher les ombres principales, laisser de

grands jours, et terminer ensuite avec des tailles fines et déliées qui doivent établir de l'union entre toutes les parties.

S'il faut rentrer dans les tailles, ce qu'on ne peut éviter de faire en beaucoup d'endroits, et particulièrement dans les ombres, si l'on veut bien rendre l'effet d'un tableau dans sa force et dans l'harmonie de ses tons, on les rentrera dans un sens contraire à celui dans lequel elles ont été coupées d'abord, et avec un burin plus losange : cela contribue beaucoup à donner du brillant et de la netteté au travail.

Le burin, en coupant le cuivre, laisse de chaque côté du trait un petit rebord saillant que l'on nomme *rebarbe*, et qu'il faut enlever en passant dessus l'un des côtés tranchants de l'instrument appelé *ébarboir* (fig. 9, page 26), en observant bien de ne point faire de raies sur la planche ; on frotte ensuite son travail avec le tampon de feutre un peu graissé d'huile d'olive, ce qui noircit suffisamment les tailles pour les faire parfaitement apercevoir.

Nous représentons dans les figures 17, 18, 19 et 20 les différentes phases de la gravure au burin.

Le maniement du burin est un métier qui ne s'apprend qu'avec beaucoup de pratique, mais la manière dont on s'en sert, pour représenter les sujets à reproduire, est un art qui ne s'acquiert qu'avec beaucoup d'expérience et d'habileté.

Nous empruntons l'article suivant à un excellent travail de M. Levesque, qui a résumé les principales règles de l'art de la gravure, d'après ses profondes études sur les anciens maîtres, qui sont toujours les véritables modèles.

VI. — Théorie de l'art.

La taille principale doit être tracée dans le sens du muscle, si ce sont des chairs que l'on grave; elle doit suivre la marche des plis des draperies; être horizontale, inclinée, perpendiculaire. suivant les différentes inégalités du terrain, si l'on a des terrasses à graver. Comme on peut en établir la première taille horizontale ou perpendiculaire, le sens de la perpendiculaire doit être préféré dans les colonnes, parce qu'une colonne ayant bien plus de hauteur que de diamètre, doit être considérée plutôt comme un corps qui a de la longueur, que comme un corps qui a de la largeur; mais surtout, parce que, si l'on préférait de la graver suivant sa dimension en largeur, on serait obligé de tenir la taille concave vers la base, horizontale au milieu, et convexe vers le chapiteau, ce qui ferait un effet désagréable à l'œil. C'est bien assez de recourir à ce moyen, quand le ton oblige de soutenir la première taille concave par une seconde; mais, comme dans une composition historique, il est rare que l'on voie une colonne entière, le graveur peut souvent établir sa taille suivant le diamètre de la colonne.

Il faut encore considérer qu'une fabrique peut être vue de face ou fuyante : c'est uniquement quand elle est vue de face que les tailles peuvent être horizontales; si elle est vue en fuyant, les tailles doivent suivre la ligne que leur prescrit la perspective, et tendre au point de vue.

On peut observer dans la gravure des draperies, que lorsqu'un pli est long et étroit, la taille principale

doit suivre la longueur du pli, en se resserrant à son origine; elle doit tendre à la ligne perpendiculaire dans les plis tombants, et suivre la largeur des plis lorsqu'ils sont amples. Une pratique contraire et l'affectation de ne pas abandonner l'ordre des travaux une fois établi, dans les occasions même où il y aurait eu de l'art à le quitter brusquement, a répandu de la mollesse sur les estampes de *Bloemaert* et de ses imitateurs. Ce sont les graveurs qui ont employé le mélange de la pointe et du burin, et surtout *Gérard Audran*, qui, par leur exemple, ont détourné de ce procédé vicieux, même les graveurs au burin pur.

Quelques estampes d'*Augustin Carrache*, et surtout son *Saint-Gérôme*, peuvent donner de savantes leçons sur l'art d'établir les premiers travaux des chairs.

Quelquefois, dans les chairs d'hommes, la taille principale peut suivre, surtout vers le contour, la longueur du muscle. Ce travail, un peu raide et dont il ne faut pas abuser, exprime bien la force de l'action.

Dans les raccourcis, la taille doit suivre le sens que lui impose la perspective; quand un membre fuit par le trait, il serait ridicule qu'il avançât par le travail.

Les principes que nous venons d'établir ne sont pas toujours bien évidemment suivis dans les eaux-fortes des peintres; mais les licences agréables que se sont permises quelques artistes, ne sont pas des règles. De ce que *Benedetto*, *Rembrandt* et même *La Belle*, se sont permis de jouer avec la pointe, parce qu'ils prévoyaient tous les agréments qui résulteraient de ce jeu, on ne conclura pas que l'art doit toujours être traité comme un ingénieux badi-

nage ; d'ailleurs, en observant bien leur travail, on verra facilement que les règles y sont moins enfreintes que dissimulées.

On sentira, sans qu'il soit besoin d'en avertir, que les travaux des premiers plans devant être plus nourris que ceux des plans reculés, les ombres plus fortes que les demi-teintes, les terrasses plus brutes que les chairs et les draperies, qu'il ne faut pas tracer l'ouvrage avec la même pointe ; enfin que certains travaux demandent à être tracés avec une pointe plus forte et d'autres avec une pointe plus déliée.

Sans nous arrêter à l'exemple de *Mellan* et à celui de plusieurs graveurs en petit, on peut dire généralement qu'un seul rang de tailles ne suffit pas à rendre tous les tons qui doivent entrer dans une estampe. La première doit souvent être croisée d'une seconde, et quelquefois même d'une troisième et d'une quatrième : de là résultent différents grains dont les objets reçoivent la variété qui les caractérise.

Quoiqu'on ne se risque pas souvent à établir des troisièmes, et encore moins des quatrièmes tailles à l'eau-forte, parce que l'acide causerait des accidents graves au vernis, dans les endroits où il serait surchargé de travaux, nous dirons cependant ici, en passant, que la seconde taille doit être plus écartée et plus fine que la première, la troisième plus que la seconde, et la quatrième encore davantage.

Quand il ne s'agit que de sacrifier entièrement une partie, en sorte que les travaux n'en puissent être distingués, il devient inutile de suivre scrupuleusement cette règle.

Dans les travaux des chairs, la première et la seconde taille doivent former par leurs sections plutôt

des losanges que des carrés. Le carré sera réservé pour les matières inflexibles comme la pierre. Le demi-losange ou même le losange parfait conviennent mieux à la mollesse de la chair. Les chairs de femme étant plus délicates, doivent donc tendre plutôt au losange parfait, et celles d'homme, approcher davantage du carré. Il est à propos d'éviter le losange parfait, et à plus forte raison le losange outré, dans les parties qui doivent être poussées à un ton vigoureux, parce qu'il faudrait trop de petits travaux pour éteindre le blanc que ce grain laisserait.

Après avoir ébauché à la pointe les ombres des chairs par des travaux nourris et profonds, et les demi-teintes par des travaux plus légers, et souvent par une seule taille, on a besoin d'un travail plus léger encore pour parvenir doucement à la lumière. Ce travail consiste en points ; on peut le prendre d'un peu loin, le commencer par des points longs et en forme de tailles interrompues, et le terminer par des points ronds. L'artiste peut, suivant que le goût l'inspire et que la chair qu'il doit traiter est délicate, tracer des points longs en lignes droites ou leur faire décrire de faibles courbes.

Un graveur très justement célèbre, M. Cochin, a conseillé de ranger les points ronds avec beaucoup d'ordre, parce que l'épaisseur du vernis occasionnera toujours dans cet ordre de faibles dérangements qui les éloigneront assez de la froide régularité. On les rangera donc, suivant son conseil, comme les tailles dont il sont la continuation, et l'on aura soin qu'ils ne soient pas les uns dessous des autres, mais que chaque point d'une taille ponctuée réponde à un blanc de la taille ponctuée supérieure et inférieure.

Cependant, si l'on veut traiter quelques parties en points empâtés, comme *Gérard Audran* en a laissé des exemples, on pourra, l'eau-forte terminée, établir sans ordre des points, qui n'auront d'autre fonction que celle de peindre; des points plus nourris seront empâtés par d'autres plus légers et moins profonds. Ce premier travail pourra n'être pas agréable par lui-même; mais il sera facile, en terminant, de le nettoyer et d'achever de le peindre par un mélange d'autres points au burin et à la pointe sèche. Ce procédé peut avoir ses agréments et ses avantages; il est du nombre de ceux qu'on ne doit conseiller aux artistes, de suivre ni d'éviter, ni parce que dans ces opérations, indifférentes par elles-mêmes, et qui doivent tout leur mérite à l'art de ceux qui les emploient, chacun a sa manière d'opérer qui lui est propre et réussirait moins s'il voulait en changer.

Comme les draperies sont des substances qui ont de la mollesse, le grain losange semble surtout leur convenir. On peut donc en tenir les tailles encore plus losanges que sur les chairs, surtout dans les parties qui ne sont pas plongées dans une ombre obscure. C'est la méthode qu'ont suivie dans plusieurs de leurs ouvrages, *Jacques Frey*, imité *par Wagner*, et après eux, *Strange* et *Bartolozzi*.

L'agrément de ce travail a été presque généralement senti, et la plupart des graveurs modernes l'ont adopté. On voit que *Drevet* père et fils avaient reconnu tout l'avantage de ce grain; on peut le remarquer souvent dans leurs ouvrages. *Edelinck* et *Nanteuil* ont été plus prodigues du grain carré; mais ce n'est pas à cet égard qu'ils doivent être préférés à leurs successeurs; on ne risque rien d'approcher du carré

dans les masses très lourdes, parce qu'il a plus de repos ; mais quelque genre de travail qu'on emploie pour les draperies, au moins doit-on toujours les graver par tailles simples, souples et ondoyantes; des tailles raides représenteraient plutôt du bois ou de la pierre que des étoffes.

Le linge veut être préparé d'une seule taille, plus fine et plus serrée que celle des étoffes qui ont plus d'épaisseur. Il ne faut pas se hâter de le couvrir d'une seconde, encore moins d'une troisième ; on doit chercher au contraire à l'approcher du ton autant qu'il est possible avec une seule taille. Par cette méthode, les tailles dont on le croisera ne feront que le glacer, et conserveront à ses ombres de la transparence.

Il semble qu'en général le grain losange, ou approchant du losange, convient à toutes les parties transparentes ou reflétées, et le grain approchant du carré à toutes celles qu'on veut tenir dans une obscurité sourde et profonde.

Nous avons établi par règle générale de la disposition réciproque des tailles, que la première doit être plus nourrie et plus serrée que la seconde ; mais dans des parties fort sourdes et très obscures, une règle supérieure fait oublier celle que nous venons de rapporter : c'est d'employer tous les moyens d'éteindre ce qui pourrait donner de la lumière. La manière la plus sûre d'observer cette loi, est de serrer et de nourrir presque également tous les travaux, et d'employer s'il est possible, le carré parfait, parce qu'il laisse moins de blanc que le losange et le carré long.

La pierre neuve et bien conservée exige des tailles d'un carré parfait, et la seconde doit être égale à la

première en force et en distance. Mais la vieille pierre, rongée en partie par le temps, contracte à sa surface une apparence de mollesse, qui s'exprime par des travaux moins austères. Là, on peut à loisir employer des tailles tremblantes, interrompues de travaux guignotés ou guillochés, et quelquefois un badinage de pointes qui exprime la mousse dont cette pierre est couverte.

Le bois se prépare sur une taille longue qui suit les fibres, moins parfaitement droite, moins ferme, moins régulière que pour la pierre. Les brisures et les fibres du bois s'expriment par des tailles plus fermes, les nœuds par des tailles tournantes ; la seconde peut être losange ou carrée sur la première, mais elle doit toujours être moins serrée.

Des tailles courtes, fort tremblées, souvent interrompues, se changeant souvent en points irréguliers, inégaux entre eux, qui suivent quelquefois les tailles et quelquefois les contrarient, tels sont les travaux qui conviennent aux chaumières, aux masures, aux cabanes rustiques ; ils doivent dominer dans les parties demi-teintes et de reflet ; et s'il faut qu'ils soient couverts de secondes tailles, elles participeront au même genre, couperont carrément les premières, et seront assez écartées pour ne servir que de glacis. On se rapprochera du carré parfait dans les fortes ombres.

Comme la terre est encore plus noble que la substance des chaumières, elle sera gravée d'un travail encore moins ferme, plus brut et plus inégal. On ne risquera rien d'user ici du losange ; tous les petits travaux qu'on emploiera pour éteindre les blancs n'imiteront que mieux la mollesse de la terre. Ce

seront aussi des travaux très losangés qui formeront les masses d'ombre dans le feuillé des arbres; on y rappellera quelques-uns des travaux qui, sur les lumières, caractérisent le feuillé. Dire ce que doivent être les travaux suivant les différentes espèces d'arbres, et des différentes formes de leurs feuilles, ce serait vouloir donner par écrit une leçon qui ne peut être comprise avec fruit que par l'étude de la nature, et l'observation des tableaux des plus habiles paysagistes. On peut avertir du moins qu'on ne s'en acquittera jamais bien qu'avec une grande liberté ; c'est là surtout qu'on ne peut rendre que par d'adroites indications l'ouvrage de la nature ou celui de ses copistes, et qu'on s'en écartera d'autant plus qu'on voudra les suivre plus servilement.

Les cheveux se gravent par masses ; quelques poils voltigeants, de petites masses détachées de grandes leurs donnent de la légèreté. L'affectation de multiplier les cheveux voltigeants, comme l'a fait *Masson*, nuit à cette légèreté, parce que la gravure, quelle que soit la finesse de ses travaux, donnerait toujours trop de grosseur à ces poils.

Les crins des chevaux, lorsque ces animaux sont en bonne santé et proprement entretenus, offrent une surface si lisse, qu'on doit en négliger le détail, excepté à la queue, à la crinière, etc. On grave donc le cheval sans avoir égard aux crins lisses dont la peau est couverte; mais il n'en est pas de même des animaux à long poil ou à laine frisée ; on ne les gravera jamais mieux qu'à l'eau-forte, parce que le travail de ces poils demande une liberté, une sorte de badinage; une indication spirituelle, à laquelle le burin semble se refuser.

Les plumes exigent des travaux légers, propres et brillants ; si la proportion est un peu grande, le burin s'en acquittera mieux que l'eau-forte, surtout vers les lumières. Il y a cependant des plumes flexibles, frisées, jouantes, telles que celles de l'autruche, et même celles de la queue des coqs, qu'on ébaucherait à l'eau-forte avec plus de succès. Quelque procédé que l'on suive, il ne faut jamais se hâter de les couvrir de secondes.

Les métaux demandent un travail ferme et brillant comme eux-mêmes ; c'est encore une des parties qui réclame le burin.

La liberté des nuages, leurs formes capricieuses, leur mollesse, sont mieux exprimées par l'eau-forte. Surtout, il ne faut pas, pour cette partie, consulter les estampes d'*Annibal Carrache*, de *Villamene*, de *Goltzius*, de *Muller*. Les nuages y ressemblent à des outres pleines de liqueur. Il faut éviter, ainsi que dans les draperies, les formes qui ressemblent à des figures grotesques d'hommes ou d'animaux, à des têtes grimaçantes, etc.

Les eaux tranquilles ont l'éclat d'un miroir et se gravent de même ; on peut donc les réserver pour le burin, sa fermeté rendra bien aussi l'apparence des longues vagues de la mer ; un léger travail de pointe en exprimerait mieux l'écume.

C'est à l'eau-forte à rendre les tiges noueuses des arbres, les brisures de leurs écorces, les mousses dont elles sont couvertes, la légèreté des feuilles. Cependant *Sadeler* et d'autres graveurs au burin ont exprimé ces détails avec succès.

En général, dans quelque objet que se soit, les lumières et les demi-teintes qui les avoisinent doivent

être peu chargées de travail, et exécutées d'une pointe fine et coupante. On peut l'y faire badiner quelquefois, pour tempérer le sérieux des autres travaux. C'est un conseil que donnait un très habile graveur, *Nicolas Dupuis*, et il le tenait de *Duchange*, qui s'était lui-même formé à l'école de *Gérard Audran*.

Dans les corps arrondis, les tailles, en s'approchant du contour, doivent elles-mêmes s'arrondir. Il faut, ainsi que la forme qu'elles expriment, qu'elles semblent se continuer dans la partie que le spectateur ne voit pas, mais qu'il pourrait voir, s'il lui était permis de tourner autour de la figure qui est supposée en relief. On trouve des exemples contraires dans de bonnes estampes ; mais les bons ouvrages ont leurs défauts.

Les troisièmes tailles sont destinées à achever de peindre, à colorer, à éteindre, à sacrifier. Nous avons dit qu'on les réservait ordinairement pour le burin, il y a cependant des parties qui demandent un travail fort brut et une teinte très vigoureuse : c'est là qu'on peut braver les accidents de l'eau-forte : ils contraindront l'artiste même timide, à pousser son ouvrage entier à un haut ton de couleur, et deviendront heureux quand la planche sera terminée. Les bonnes eaux-fortes des peintres peuvent inspirer aux graveurs une audace louable.

L'air interposé entre l'œil du spectateur et les objets éloignés, efface les contours de ces objets; il détruit les détails et ne laisse plus apercevoir que des masses enveloppées de vapeurs; c'est ce que le graveur doit observer. Ces masses indécises seront heureusement avancées par le travail de la pointe; les

tailles ne suivront pas les tournants des objets, mais elles seront établies par couches plates. Une tour à plusieurs côtés, une tour ronde, font le même effet à une grande distance : cet exemple seul prouve assez que les travaux qui arrondissent seraient déplacés sur les plans reculés. On ne peut prendre, à cet égard, de meilleurs modèles que les estampes de *Gérard Audran*.

Il donne aussi l'exemple de resserrer d'autant plus les travaux, que les plans sont gravés en tailles fort nourries ; elles s'affaiblissent et se resserrent à mesure que les plans gagnent le fond de la scène. Ce procédé est le plus généralement suivi, mais d'habiles graveurs n'ont pas craint de s'en écarter.

De bonnes raisons peuvent empêcher de les prendre en cela pour modèles ; d'autres raisons, bonnes elles-mêmes, doivent empêcher de les condamner.

Il est bien vrai que des travaux larges et nourris conviennent bien au pinceau fier et coloré qui peint les premiers plans, et que la perspective linéaire semble ordonner que les tailles, en fuyant, se serrent davantage, de même que la perspective aérienne veut qu'elles se dégradent de force et qu'elles deviennent toujours plus légères.

Mais on peut faire une autre observation : c'est que, sur les premiers plans, les formes sont plus détaillées, parce qu'un moindre volume d'air interposé entre elles et l'œil du spectateur, permet de les voir plus nettement ; or, tel détail qui mériterait d'être observé, ne pourra l'être, si l'on ne serre pas les travaux de ces premiers plans.

Supposons, par exemple, qu'on se propose de graver une main, d'après un tableau où cette partie soit

bien étudiée ; supposons encore qu'elle ait 19 centimètres de long dans un tableau, et qu'en outre, elle soit réduite à 27 millimètres dans la gravure. Il est assez difficile, dans cette réduction à un septième, de conserver les détails même les plus précieux ; mais si l'on ne fait entrer que trois tailles dans 2 millimètres, on sent que la difficulté augmente, et qu'elle va presque jusqu'à l'impossibilité. Aussi voit-on les graveurs qui traitent le plus largement les chairs, resserrer leurs travaux sur les extrémités ; et cela, peut-être moins par réflexion que parce qu'ils y sont conduits par la multiplicité des détails.

Il faut encore observer que le plus grand vice de la gravure, considérée comme manière de peindre, c'est d'être obligé de laisser des blancs entre ses travaux. Ces blancs ont, par opposition, d'autant plus de force, que les tailles sont plus profondes et plus nourries ; c'est donc sur les premiers plans qu'ils pétillent davantage ; mais plus les travaux seront serrés et moins ils laisseront de ces blancs entre eux.

C'est ce qui a engagé d'anciens graveurs, tels que *Hollar*, *Sompeleu*, et, parmi les modernes, *J.-S. Flipart*, à serrer à peu près également tous leurs travaux, se contentant de nourrir seulement davantage ceux des premiers plans.

Avant que M. *J.-Ph. Lebas*, artiste qui a bien mérité de la gravure, eût fait contracter à ses élèves l'habitude de graver à la pointe sèche les parties claires des ciels, méthode que son exemple a rendu générale, on écartait ordinairement davantage les tailles, pour rendre d'une teinte plus légère les parties d'un ciel clair les plus éloignées du spectateur, et les plus voisines de l'horizon ; c'était encore la pratique de

Vivarès, célèbre graveur de paysages. Il est donc prouvé, par cet exemple, que des travaux larges, mais tendres, peuvent fuir, et par la même raison, que les travaux serrés, mais vigoureux, peuvent avancer ; on peut dire, par conséquent, qu'en gravure, c'est par le ton que les objets avancent ou reculent, et non parce que les travaux sont plus ou moins serrés.

Ce même *Lebas*, à qui l'on ne reprochera pas le défaut d'intelligence, avait pour maxime de serrer les premières tailles, même sur les plans avancés, pour donner à la gravure le repos du lavis.

Les principes que nous venons d'établir d'après la pratique des maîtres les plus estimés, doivent s'appliquer aux ouvrages à la pointe qui seront terminés au burin. Les peintres qui se font un amusement de la gravure à l'eau-forte, ne s'attachent guère qu'à l'effet et soumettent leur travail à peu de règles.

Quoique tous les genres de peinture aient été rendus avec succès par les différentes manières de graver, soit à la pointe, soit au burin, soit en combinant ces instruments, il faut cependant avouer que certains tableaux semblent demander le concours du burin et de l'eau-forte ; que pour les uns, l'eau-forte doit dominer, que pour les autres le burin doit faire la plus grande partie de l'ouvrage, et que d'autres enfin paraissent exiger le burin pur. Sans doute, à l'aide du burin seul, on aurait pu graver et bien graver, les batailles d'Alexandre ; mais qui ne regretterait pas que la gravure n'en eût point été préparée par la pointe d'*Audran?*

Tous les tableaux où dominent les objets que l'art exprime plutôt par une indication spirituelle que par une imitation précise de la nature, conviennent mieux

au travail spirituel de l'eau-forte. Tel est le paysage : puisque tout le monde avouera qu'il est impossible à l'art de copier scrupuleusement le feuillé des arbres, les accidents de leurs écorces, les brins d'herbe, les mousses, le sable et toutes les substances dont la terre est couverte ou composée.

Les animaux à longs poils, à laine frisée, appartiennent à l'eau-forte par la même raison, aussi bien que les vieilles fabriques, les ruines, etc. Le travail de la pointe doit dominer dans tous ces objets.

Comme la peinture d'histoire doit être traitée d'un pinceau large et facile, que les petits détails des formes et des tons y sont négligés, qu'elle rend tous les objets de la nature et tout avec liberté, qu'elle est ennemie de ce fini extrême qui est le fruit d'un travail lent et pénible, il semble, malgré les beaux exemples contraires, que la gravure n'étant qu'une traduction de la peinture, c'est le mélange de la pointe et du burin qui doit être consacré aux grands sujets d'histoire. Cette manière a plus de moyens que le burin seul d'imiter la fière liberté de la brosse ; comme elle est plus facile, elle convient à la facilité qui brille dans la peinture d'histoire ; plus prompte dans ses opérations, elle permet à l'artiste de conserver quelques étincelles du feu de son auteur. Enfin, deux moyens combinés doivent mieux réussir qu'un seul, pour rendre, dans un même ouvrage, tout ce qui peut être l'objet de l'art de peindre.

Je sais combien est imposant l'exemple des *Bolwert*, des *Pontius*, des *Worstersmann*, qui ont traduit par la gravure, à l'aide du burin seul, des chefs-d'œuvre des *Rubens* et celui d'*Augustin Carrache ;* celui des *Edelinck* et des *Roullet*, qui ont multiplié avec tant

de succès ceux des plus grands maîtres de France et d'Italie ; mais si plusieurs de ces artistes ont imité avec le burin les travaux de la pointe, pourquoi n'emploierait-on pas la pointe elle-même ? Et surtout à présent qu'on se ferait un scrupule d'animer le burin, et de lui donner une chaleur, une manière qu'on craindrait qui nuisît à son éclat le plus brillant, à sa plus grande propreté, il est devenu moins convenable que jamais à la gravure de l'histoire.

Les tailles courtes plaisent dans les eaux-fortes, lorsqu'elles sont établies par des artistes habiles, parce qu'elles dessinent bien les plans. Cet avantage doit se rencontrer dans la gravure au burin, et il y a dans l'art trop d'importance pour qu'on doive en faire le sacrifice à la vanité du métier. Le graveur qui manie bien le burin ne manquera jamais d'occasions de montrer ce talent ; il trouvera toujours moyen de placer raisonnablement, dans son ouvrage, une suite de belles tailles.

Les étoffes grossières seront bien rendues, sur les lumières et les demi-teintes, par de petits travaux combinés de burin et d'eau-forte, qui expriment la surface velue de ces étoffes ; quelques-uns de ces travaux seront rappelés dans les ombres ; c'est en cette occasion qu'on pourra placer, jusque dans les parties obscures, des points de toute espèce, et des tailles courtes qui tiendront lieu de troisième ou de quatrième, ou qui seront même capricieusement placés. C'est là que les tailles des ombres établies avec peu d'égalité acquerront le repos nécessaire à l'obscurité, par ce mélange de travaux jetés en désordre.

Mais les étoffes de soie peuvent être réservées au burin ; ou si l'on prend le parti de les établir à l'eau-

forte, les tailles doivent être fermes, propres, égales, n'offrir aucun tremblement et n'être pas trop mordues, afin que le burin puisse les reprendre comme s'il les créait lui-même ; on leur donne l'éclat de la soie, en partie par le piquant des lumières et en partie par le moyen des entre-tailles ; quelques graveurs, sans recourir aux entre-tailles, ont su donner à leur travail tout l'éclat des matières brillantes.

On peut aussi employer des entre-tailles pour les métaux polis ; mais on exprime sa transparence en le gravant d'un travail plus léger, en laissant voir les substances qu'il contient, et en conservant dans le travail quelques-unes des formes des objets qui sont derrière lui, et qui s'affaiblissent en proportion de l'épaisseur du verre.

Les eaux tranquilles se gravent par des tailles droites et horizontales ; les objets qui s'y peignent se représentent par des entre-tailles, par le renflement des tailles principales, et quelquefois par des secondes beaucoup moins serrées que les premières.

Les grandes lames d'une mer agitée s'expriment par des tailles qui suivent le sens de ces lames. On peut y glisser des entre-tailles, parce que la mer offre alors l'apparence d'un métal en fusion.

Quand on se proposerait même de graver une estampe au burin pur, il y a des objets qu'il serait bon d'ébaucher à l'eau-forte : tels sont les brocards d'or, les contours des grandes fleurs, des étoffes, les franges, les tapis et, à plus forte raison, le feuillage des arbres et d'autres parties du paysage.

Ces roches dures seront bien rendues par le burin ; les roches et les pierres molles seront mieux ca-

ractérisées par l'eau-forte, que le burin lui-même doit imiter en les terminant.

Le portrait est un genre particulier qui exige une manière de graver qui lui soit propre. Le peintre d'histoire est censé être lui-même le spectateur d'une scène qu'il porte sur la taille ; il est à une juste distance de cette scène pour en embrasser toutes les parties. Il n'est pas supposé placé assez près des figures pour saisir tous les détails des traits qui forment la ressemblance individuelle ; il ne voit bien que la physionomie, les traits caractéristiques et l'expression des affections de l'âme. Comme la distance efface les petits détails à ses yeux, comme il les aperçoit moins que les masses, il peint largement et il doit graver de la même manière ; les détails qu'il néglige sont recueillis par le peintre de portrait ; ils lui deviennent précieux lorsqu'ils contribuent à la ressemblance de son modèle ; il s'en tient assez près pour ne pas les laisser échapper, et voit ce que le peintre d'histoire n'a pas dû apercevoir. Sa manière est donc moins large, parce qu'il voit moins largement les objets ; il distingue nettement des formes, des tons que le peintre d'histoire est censé n'avoir pas aperçus ; il les porte sur la toile, et ils doivent être gravés comme il les a peint.

Le graveur de portraits ébauche par places, avec autant de souplesse que de précision, les parties ombrées de la tête, passe au détail des demi-teintes, choisit un travail assez fin pour ne laisser échapper qu'un très petit nombre de ses détails ; et comme il s'en trouve encore d'essentiels à la parfaite ressemblance sur les parties éclairées, il ne laisse de blanc que le point le plus vivement frappé par la lumière.

Pour s'approcher par des nuances insensibles et harmonieuses de ce point lumineux, il grave ses demi-teintes les plus légères avec des points longs, et, s'il a besoin de les reprendre pour ajouter à leur couleur, il les rentre du même côté qu'il les a établis, en sorte que leur côté aigu se rencontre avec le travail qui est fait en tailles, et en est la continuation. Quelques-uns de ces points servent même d'entre-tailles aux travaux qui en sont les plus voisins, afin de ne point passer brusquement d'un travail à un autre tout différent. Ces points peuvent être regardés comme des tailles interrompues ; ceux qui composent une même taille laissent donc un peu de blanc entre eux, et si le blanc laissé par une taille en points se rencontrait avec le blanc de la taille qui est au-dessus et de la taille qui est au-dessous, il en résulterait une ligne blanche qui nuirait à l'ouvrage. Il faut donc que les points rentrent les uns dans les autres par *digitation*, c'est-à-dire comme rentrent les autres doigts ouverts des deux mains, et que le milieu d'un point soit opposé à l'extrémité d'un point supérieur et d'un point inférieur, comme les briques se rangent *plein sur joint* dans l'appareil des bâtiments. Quoique, dans les belles estampes ces points semblent établis avec une grande liberté, ils exigent beaucoup d'art.

Pour qu'il y ait de l'accord dans le travail, tous les accessoires doivent être gravés avec le même soin, la même propreté que la tête, excepté dans les parties qui demandent à être sacrifiées. D'ailleurs la manière de les traiter rentre dans les principes que nous avons déjà établis. On observera seulement que tous les accessoires d'un portrait étant plus détaillés que ceux

d'un tableau d'histoire, ils veulent être gravés d'une manière moins serrée.

Quoique ce soit de la tête que nous ayons parlé d'abord, ce n'est pas ordinairement par elle que commence le graveur; il ébauche et avance auparavant les fonds, les accessoires, et réserve pour son dernier travail les chairs, les linges, les dentelles et les travaux les plus délicats. Ce procédé est même nécessaire; car s'il commençait par graver les parties qui exigent le plus de finesse dans les travaux, il les ternirait, les fatiguerait, les userait par le frottement de la main, par celui de l'ébarboir, par le fréquent nettoiement de la planche, etc. Il arriverait que, pendant le long travail de la gravure, les parties délicates seraient plus fatiguées par ces opérations répétées, que par le tirage d'un millier d'épreuves. Il y a même des graveurs qui, par tous les moyens dont ils disposent, usent les fonds et les parties accessoires de leurs planches avant qu'elles soient finies.

Ce que nous avons dit de la gravure des portraits se rapporte à la pratique moderne que les graveurs appellent par excellence la *manière de portrait*, quoiqu'il puisse y avoir des manières non moins heureuses de la rendre.

VII. — Corrections.

Dans la gravure au burin, comme dans tout travail manuel, il se glisse des fautes qu'il faut corriger. Pour cela, on gratte la partie défectueuse, on repousse le cuivre, derrière la planche, pour ramener sa surface à la hauteur initiale, et l'on recommence la gravure. Pour déterminer exactement les places du dos de la

planche qui devront être repoussées, on se sert du compas d'épaisseur à pointes recourbées (fig. 11, page 27). On comprend toute la délicatesse avec laquelle on doit opérer pour ne pas endommager les parties gravées voisines de la faute et toutes les difficultés d'un pareil travail.

On est arrivé à corriger d'une façon très commode les fautes sur les planches gravées au moyen de la galvanoplastie. On est redevable de cette heureuse application de l'électrochimie à M. George, graveur au Dépôt de la Guerre, à Paris. Nous allons donner la description de son procédé, d'après le rapport qu'en a fait le maréchal Vaillant à *l'Académie des Sciences.*

Aussitôt qu'un atelier eut été établi au Dépôt de la Guerre pour reproduire les planches de la carte de France, à l'aide des procédés galvanoplastiques, on eût la pensée d'appliquer ces procédés aux corrections. Comme il existe, entre la feuille-mère et la feuille reproduite, une feuille intermédiaire, une sorte de contre-épreuve moulée en relief, sur la première, et sur laquelle se moule en creux la seconde, il était simple d'enlever sur cette intermédiaire, à l'aide d'un grattoir, tout ce qui ne devait pas reparaître dans la feuille reproduite ; on obtenait ainsi sur cette. dernière, après l'opération, une surface plane au lieu des parties gravées et remplacées. C'était déjà un progrès ; mais cette méthode avait aussi ses inconvénients. D'abord, la reproduction totale d'une feuille était nécessaire pour chaque reproduction nouvelle, et les planches pour une même feuille pouvaient se multiplier ainsi indéfiniment. Secondement, la reproduction totale exige un mois de travail et coûte environ 300 fr.

Enfin, l'opérateur n'est jamais entièrement libre d'inquiétudes, tant seraient graves les conséquences d'un accident qui, en déterminant l'adhérence des surfaces, entraîneraient la perte immédiate d'une planche représentant 20,000 fr. de dépenses et douze ans de travail.

En présence de ces difficultés, M. George eut l'heureuse idée d'arriver aux corrections sans intermédiaire, en déposant du métal dans les tailles, en se faisant un auxiliaire de l'adhérence si redoutée dans la reproduction totale, et de réduire ainsi le cercle de l'opération au strict nécessaire en espace, en temps et en frais. Voici comment il a réglé ses opérations : 1° Les parties à corriger sont recouvertes d'une légère couche de vernis ordinaire qui s'étend de quelques centimètres au delà de leur pourtour. 2° Le vernis étant sec, on creuse, à l'échoppe, les parties à modifier. Ces parties peuvent être plus ou moins grandes ; il importe que, pendant ce travail, l'outil soit toujours parfaitement propre et qu'il n'entraîne avec lui aucune parcelle de vernis ; car tout corps étranger, et surtout les substances grasses, nuisent à l'adhérence du dépôt. 3° Sur la planche ainsi préparée, on construit, avec de la cire à modeler, une sorte de cuvette, entourant, sans le couvrir, l'espace qui a reçu le vernis, et assez grande pour recevoir une certaine quantité de sulfate de cuivre en dissolution, et un petit élément galvanique. La planche est posée elle-même horizontalement sur 4 ou 5 supports isolants. 4° L'élément galvanique est contenu dans un cylindre en terre poreuse de 0m.06 de diamètre sur 0m.10 à 0m.12 de haut. Ce cylindre, placé sur une sorte de trépied en bois, haut de 0m.01, établi au fond de la cu-

vette et plongeant ainsi, par sa base, dans le sulfate de cuivre, reçoit de l'eau aiguisée d'acide sulfurique dans laquelle plonge une lame de zinc un peu plus large et un peu plus petite que le cylindre; à la partie supérieure de cette lame est soudé un conducteur composé de deux fils de cuivre de 0m.002 environ de diamètre, tordus en corde et assez longs pour aller s'épanouir sur la planche gravée en passant par dessus le cylindre poreux et les bords de la cuvette.

Pour que l'action ait lieu, il faut que l'extrémité du conducteur et la place où il se pose soient exactement décapées. Enfin, il est utile que l'opération marche d'abord doucement ; 20 à 24 heures suffisent largement pour avoir un dépôt convenable. Quand on le juge assez avancé, on enlève l'élément galvanique, ainsi que la dissolution du cuivre et l'auge elle-même. Voici ce qui se présente alors : la surface qui avait été dénudée par l'échoppe est complètement recouverte de métal : le contour est marqué par un petit bourrelet en dehors duquel se prolonge le dépôt avec l'apparence de boursouflures intérieures, séparées du cuivre et de la planche par le vernis, qui n'adhèrent pas et ne gâtent même pas les traits qu'ils recouvrent.

A l'aide d'un grattoir ordinaire de graveur, le métal déposé est mis de niveau avec le reste de la planche, les bourrelets ont disparu, et une surface nette et plane remplace les parties de la gravure à corriger. Ainsi les corrections sont limitées à l'espace défectueux ; les faux traits sont remplacés par du métal rapporté sans choc et sans altération générale de la planche. Le burin n'a rien à reprendre dans ce qui était primitivement bon. Le temps et la dépense sont réduits au minimum et les corrections de

toute espèce sont désormais des opérations aussi sûres que faciles, dans tous les genres de gravure en taille douce.

Au lieu de faire la pile sur la planche même, on peut se servir d'une pile au bichromate dont le pôle positif est en communication avec la planche et dont le pôle négatif porte une plaque de cuivre plongeant dans la cuvette formée par la cire à modeler, et renfermant la dissolution de sulfate de cuivre.

Nous avons tenu à relater ici ce procédé ingénieux qui, lors des premiers essais qui en ont été faits, a joui d'un engouement considérable. Malheureusement, le défaut d'adhérence du dépôt galvanique s'est révélé lorsque des planches, ainsi corrigées, ont été livrées au planeur pour subir des effaçages ; sous les coups répétés du marteau, ce dépôt se détachait fréquemment et mettait les planches hors d'usage.

On est donc revenu aux procédés anciens, consistant à faire remonter le métal à coups de marteau, à l'égaliser et à le polir, puis à reprendre les parties repoussées au burin ou à l'eau-forte, selon les dimensions des effaçages.

CHAPITRE II

Gravure à l'eau-forte

—

Historique.

La gravure à l'eau-forte (1), d'après M. Raoul de Saint-Arroman, est un art libre et exquis, dont la simplicité hardie défie, du premier coup, la banalité. Cette définition, quoique un peu artistique, donne une idée exacte de ce procédé de gravure, qui consiste à produire les traits du dessin en attaquant le métal par l'acide nitrique étendu d'eau.

Les Allemands avaient attribué la découverte de la gravure à l'eau-forte à Albert Durer, dont la première estampe, que l'on connaisse, remonte à 1502. Les Italiens, d'autre part, l'ont revendiquée pour François Mazzuli, peintre célèbre, connu sous le nom de Parmesan, parce qu'il était de Parme, dont la première eau-forte remonte à 1530. Mais, depuis, on a trouvé, au musée Britannique de Londres, une gravure allégorique et satirique, portant la date 1496, de Wenceslas d'Olmütz (2).

En Italie, Montegra, élève de Squarcione, a exécuté une quarantaine de gravures sur cuivre de 1450 à 1506. Baldini, Pollainolo, Moceto, Brescia, Parto gravaient à la même époque. Finiguerra a gravé le *Couronnement de la Vierge*.

(1) Comme la gravure au burin, on lui a aussi donné le nom de *chalcographie*.

(2) On dit avoir trouvé en Allemagne deux estampes à l'eau-forte datant de 1406.

On distingue deux genres de gravure à l'eau-forte :

L'eau-forte des graveurs, qui n'est qu'un travail préparatoire, consistant à tracer, par l'action de l'acide, les contours et les lignes principales du dessin, qui sera terminé ensuite au burin, sur cuivre nu.

L'eau-forte des peintres, consistant à obtenir un travail original de l'artiste, pouvant être varié à l'infini et n'ayant d'autres règles que celles du talent et du caprice de celui qui l'exécute ; l'acide fait et termine toute la gravure en suivant exactement les traits du dessin. Dans les deux cas les procédés de gravure sont les mêmes.

La gravure à l'eau-forte s'exécute généralement sur le cuivre rouge, quelquefois sur étain et acier, rarement sur bronze, laiton et zinc.

I. — Vernis.

La dénomination du vernis, qui s'applique ordinairement à des liqueurs ou matières très molles, composées de différents ingrédients, et dont on couvre la surface de différents corps pour les préserver de l'influence de l'humidité, leur donner du lustre, ou vivifier l'éclat de leurs couleurs, est employée en gravure pour désigner les enduits qu'on applique sur les planches de cuivre, pour y tracer ensuite, à la pointe, ce que l'on veut graver.

Il y a plusieurs sortes de vernis à graver : on doit, dans certains cas, préférer les uns aux autres ; le même vernis peut aussi être composé de manières différentes. Nous avons cru utile de décrire ici ces diverses compositions, afin de mettre les artistes à

même de se procurer, dans tous les cas et dans tous les lieux, les ingrédients nécessaires, et pour leur faire connaître les quantités qu'il faut employer dans chaque mélange.

1° *Vernis dur.*

Le vernis connu sous cette désignation de *dur*, n'est plus en usage aujourd'hui, mais il a très longtemps servi aux graveurs d'eaux-fortes, et peut trouver encore, dans plusieurs cas, une utile application : c'est ce qui nous engage à en parler ici et à donner sa composition. Ce vernis est froid ; il conserve une consistance comme l'huile grasse ou un sirop ; il est transparent et de couleur roussâtre ; on l'obtient par l'opération suivante :

On fait fondre ensemble sur un feu modéré, et dans un pot de terre neuf bien plombé et vernissé, 150 grammes de poix grecque et 150 grammes de résine de Tyr. Lorsque la fusion est opérée, il faut mêler les deux substances et y ajouter 120 grammes de bonne huile de noix ; on triture le tout sur le feu pendant une bonne demi-heure, puis on laisse cuire doucement ce mélange jusqu'à ce qu'en le touchant avec le doigt ou avec une spatule, il file comme un sirop ; il faut alors le retirer du feu, et, après l'avoir laissé refroidir, le passer à travers un linge pour le déposer enfin dans un autre vase de terre vernissé ou dans une bouteille de verre épais, et susceptible d'être bien bouchée.

On peut faire un vernis aussi bon en employant la poix de Bourgogne (1) et la résine commune.

(1) La poix est une substance résineuse dont il existe diverses espèces dues au mode d'extraction, aux arbres qui les fournissent,

Le vernis dur, étant dans un vase bien fermé et entièrement préservé du contact de l'air, peut se conserver un grand nombre d'années ; nous nous empressons d'engager les artistes à ne l'employer qu'avec beaucoup de défiance, car il est sujet à s'écailler ou à se détacher du cuivre, surtout pendant l'action de l'eau-forte.

Nous donnerons plus loin les moyens à employer pour enduire les cuivres avec le vernis dur. (Voyez *Procédés pour vernir les planches*).

2° *Vernis de Florence.*

Ce vernis, semblable pour l'emploi au vernis dur, dont nous venons de parler, lui est préférable, et offre moins de chances fâcheuses au moment de la morsure. Les graveurs le tiraient autrefois de l'Italie ; on l'obtient par le procédé suivant :

Faites chauffer doucement, dans un vase de terre neuf et bien vernissé, 120 grammes de belle huile grasse (1) bien claire, faite avec de l'huile de lin de

à la couleur et à la composition. La *poix blanche* est une matière blanchâtre ou jaunâtre, dure, tenace, très fusible à la chaleur, amère, d'une odeur forte de térébenthine qui est produite principalement par le pin et le sapin. On recueille ce produit pendant l'hiver sur le tronc des arbres, où il a coulé et s'est solidifié par l'évaporation de l'essence de térébenthine qu'il contient, et sous cet état est appelé *galipot*. On purifie ce galipot en le faisant fondre et le passant à travers un filtre de paille, et ainsi épuré, il prend les noms de poix blanche, poix jaune, poix grecque, poix de Bourgogne, etc. La poix noire est le résultat de la combustion directe du bois de pin et des résidus de la fabrication des autres produits résineux, tels que filtres, fonds de cornues de distillation, etc.

(1) C'est de l'huile de lin cuite qu'on trouve chez les marchands de couleurs.

bonne qualité, semblable à celle dont se servent les peintres ; mettez-y ensuite 120 grammes de mastic en larmes pulvérisé (1), et remuez jusqu'à parfait mélange et complète fusion. Alors passez toute la masse à travers un linge fin et propre, et versez dans une bouteille de verre à large col, qui doit être bouchée exactement. Cette composition peut se garder longtemps, et s'emploie de la même manière que le vernis dur.

3° *Vernis mou.*

Ce vernis est celui que les graveurs emploient aujourd'hui ; on peut l'obtenir par divers mélanges que je vais indiquer.

4° *Vernis de Bosse.*

Cire vierge bien blanche.	50 gram.
Mastic en larmes bien pur.	30 —
Asphalte (2).	15 —

(1) Le mastic est le produit du ***Pistacia lentiscus***, arbre qui végète dans les iles de la Grèce, le nord de l'Afrique et le midi de l'Europe. On le recueille sur le tronc et les tiges des lentisques auxquels on fait, en juillet, de légères incisions ; la résine coule en gouttelettes qui se concrètent à l'air et qu'on récolte en août. La plus belle sorte constitue le mastic de choix ou le ***mastic en larmes***. Le mastic en larmes est sous la forme de grains oblongs, arrondis, translucides, d'une couleur blanc jaunâtre, se ramollissant et se laissant pétrir sous la dent, et possédant une saveur résineuse aromatique. On trouve, dans le commerce, sous le nom de ***mastic en sorte***, un mastic de qualité inférieure à grains jaunâtres et mélangés de bois et d'écorces.

(2) L'asphalte est une substance minérale qu'on trouve en morceaux de couleur brun-noir, sans transparence, d'un éclat gras, éminemment combustibles. On le tirait autrefois du Levant, d'Alep, de Smyrne et de Marseille ; maintenant on l'extrait en France des

On broiera bien menu le mastic et l'asphalte ; on fera fondre au feu doux, dans un vase vernissé, la cire vierge, et lorsqu'elle sera bien chaude, on saupoudrera peu à peu le mastic, afin qu'il se fonde et se lie mieux avec elle, en le remuant de temps en temps avec une spatule.

Ensuite on introduira, de la même manière, l'asphalte dans ce mélange, en remuant encore le tout sur le feu, jusqu'à ce qu'on ait obtenu une parfaite fusion, ce qui demande ordinairement un demi-quart d'heure ; alors, éloignant le vase du feu, on laissera refroidir et l'on versera ensuite le tout dans un vase peu profond ayant la forme de rouleaux de 27 millimètres environ de diamètre ou en en formant des boules.

On y met plus ou moins de cire pour le rendre plus ou moins dur.

5° *Vernis blanc* dit *de Rembrandt.*

Cire vierge.	30 gram.
Mastic.	15 —
Asphalte ou ambre.	15 —

Il faut broyer séparément le mastic et l'asphalte dans un mortier ; faire fondre la cire dans un vase de terre neuf et vernissé, y verser petit à petit le mastic et l'asphalte, remuant jusqu'à ce que le tout soit bien mêlé ; ensuite on versera dans l'eau claire, et on en formera des boules d'environ 27 millimètres de diamètre.

mines de Seyssel (Ain), et de Pont-du-Château (Puy-de-Dôme). Dans la plupart des ouvrages sur la gravure, on trouve encore, dans les formules pour les vernis, le mot *spalt*, mot corrompu et dérivé d'asphalte.

Il faut avoir soin, lorsque l'on emploie ce vernis, de ne point trop chauffer la planche, de l'étendre de manière à lui donner le moins d'épaisseur possible, afin de pouvoir ensuite y passer le vernis blanc pardessus, sans qu'il fasse un volume trop considérable ; on ne noircit pas ce vernis à la fumée comme on le fait au vernis ordinaire ; mais quand il est tout à fait refroidi, il faut couvrir la planche avec une couche de blanc de céruse broyé bien fin à l'eau gommée et l'étendre avec un pinceau.

6° *Autre vernis blanc.*

Je crois devoir donner ici, comme renseignement, un procédé pour blanchir le vernis dur ; il n'est pas en usage ; mais cependant on peut dans certains cas, trouver occasion de l'employer avantageusement, et dans ces derniers temps il a été utilisé pour éviter l'opération du calque et du décalque dans la gravure des cartes géographiques ; on peut, en effet, avec ce vernis, dessiner directement sur le cuivre.

Le vernis dur ayant été appliqué sur la planche, et la planche refroidie, on y passera une couche de blanc de céruse bien broyé à l'eau dans lequel on aura fait fondre un peu de colle de Flandre et versé quelques gouttes de fiel de bœuf. Cette couleur doit être étendue bien également avec une grosse brosse bien douce et en lui donnant le moins d'épaisseur possible.

Lorsque ce blanc sera sec, on décalquera, en employant de la poudre fine de pierre noire au lieu de sanguine, et quand le travail de la gravure sera fait avec les pointes, on lavera la planche avec une éponge fine et de l'eau chaude, ou bien avec de

l'eau-forte étendue d'eau ; le blanc étant totalement enlevé et la planche bien nette et bien séchée, on pourra la faire mordre.

7° Vernis de Callot.

Cire vierge.	60 gram.
Ambre fondu (1) ou asphalte de la meilleure qualité.	60 —
Mastic.	60 —

Si le vernis doit être employé dans une saison chaude, on emploie 60 grammes de mastic, et 30 grammes seulement si c'est pendant l'hiver, parce que la propriété du mastic est de durcir le vernis et de le préserver d'accident quand on s'appuie dessus en gravant.

Résine.	30 gram.
Poix noire ou commune.	30 —
Térébenthine.	15 —

Faire fondre la cire vierge dans un vase neuf de terre vernissé, et sur un feu qui ne soit pas trop ardent ; y jeter la poix, puis la résine en poudre, remuer le tout avec une spatule, et lorsque la fusion est parfaite, verser dans de l'eau claire, et former des rouleaux ou des boules comme nous l'avons indiqué ci-dessus.

(1) L'*ambre jaune*, *karabé* ou *succin*, est une substance minérale d'origine organique que la mer rejette sur les côtes du Danemark, du Jutland, de la Livonie, de la Courlande, de la Sicile, de Madagascar, etc., ou qu'on trouve dans le sol, à une certaine profondeur, sur les côtes de la Baltique, en Bohême, en Autriche, en Pologne, en France, etc. On le rencontre en morceaux arrondis, anguleux, obtus, à surface inégale et rugueuse, un peu friables, de couleur jaune variée, brûlant avec une flamme jaunâtre en développant une odeur balsamique et agréable.

On peut encore faire ce vernis en employant les proportions suivantes :

Cire vierge.	120 gram.
Asphalte.	60 —
Ambre fondu.	30
Mastic.	30 —

et agir comme pour le précédent. Ce dernier vernis a le défaut d'être trop dur.

8° *Vernis de Lawrence.*

La composition suivante donne de très bons résultats :

Cire vierge.	30 gram.
Asphalte.	30 —
Poix noire.	15 —
Poix de Bourgogne.	7.5—

Il faut broyer l'asphalte dans un mortier, faire fondre la cire et procéder en tout comme il est dit ci-dessus.

Autre formule.

Cire vierge.	75 gram.
Poix de Bourgogne.	90 —
Résine.	15 —
Asphalte.	60 —
Térébenthine.	une petite quantité.

Autre formule.

Cire vierge.	60 gram.
Asphalte ou ambre fondu.	60 —
Poix noire.	30 —
Poix de Bourgogne.	15 —

On peut, pour donner plus de dureté, ajouter un peu de colophane, poix-résine ou arcanson (1).

On fait fondre ensemble la cire et les poix, on ajoute peu à peu, et en remuant, l'asphalte broyé; après un quart d'heure environ de cuisson, on ajoute la colophane ou arcanson, et l'on remue de nouveau, jusqu'à ce que ce vernis file bien ; alors on le jette dans de l'eau tiède, et on le pétrit pour en former des masses.

Le procédé suivant a été employé avec succès par d'habiles graveurs.

On fait fondre :

Cire vierge.	60	gram.
Poix noire.	15	—
Poix de Bourgogne.	15	—

y ajouter un peu d'asphalte réduit en poudre très fine.

On laisse cuire le tout sur un feu doux, en remuant continuellement, jusqu'à ce qu'en laissant tomber une goutte de ce mélange sur un corps dur et froid, elle forme une plaque qui ne se casse qu'après avoir été pliée trois ou quatre fois entre les doigts ; alors on verse dans de l'eau qui a le même degré de chaleur que le mélange au moment où il y sera jeté.

9° *Vernis du Dépôt des cartes et plans.*

Le vernis employé au dépôt général de la guerre, pour la gravure des cartes et plans, et dont la composition se trouve dans le n° 5 du *Mémorial topographique et militaire*, est un mélange de :

(1) L'*arcanson* ou *arcachon*, autrement *brai sec*, n'est autre chose que le résidu des alambics après qu'on en a tiré l'huile ou essence de térébenthine ; il doit être sec, cassant, luisant, transparent et foncé en couleur.

Cire blanche.	4	parties.
Colophane.	5	—
Poix noire.	2	—
Résine.	1	—

fondues, mêlées et préparées comme pour tous les autres vernis que nous venons d'indiquer.

10° *Vernis de Sharpe.*

Cire.	90	gram.
Asphalte.	60	—
Poix grecque.	90	—

11° *Vernis Delesehamps.*

Cire.	120	gram.
Mastic en larmes.	8	—
Poix de Bourgogne.	60	—
Asphalte.	120	—
Solution concentrée de caoutchouc dans l'essence.	4	—

12° *Vernis moderne.*

Cire.	100	gram.
Paraffine.	75	—
Poix de Bourgogne.	75	—

13° *Vernis Villon.*

Cire.	100	gram.
Cérésine.	100	—
Vaseline.	75	—
Résine ordinaire.	100	—
Poix de Bourgogne.	75	—

14° *Vernis au pinceau.*

Essence.	150	gram.
Asphalte.	30	—
Cire.	15	—

On prépare, en Angleterre, un vernis transparent où l'on ne fait entrer que de l'arcanson et de la cire, et qu'on n'enfume pas; on emploie aussi à cet usage la térébenthine à laquelle on ajoute une petite quantité d'oxyde de bismuth. Ce vernis s'étend avec un pinceau de poil de chameau. Il faut avoir soin de bien proportionner la quantité d'oxyde de bismuth : s'il y en a trop, le vernis n'est plus transparent; s'il n'y en a pas assez, la planche acquiert un éclat qui blesse les yeux ; ce vernis est sujet, en peu de jours, à devenir cassant; mais on lui rend son élasticité en le chauffant légèrement.

La vaseline et la cérésine donnent aussi de très beaux vernis transparents et très résistants.

15° *Vernis solide à toutes les températures.*

L'inconvénient de quelques-uns des vernis ci-dessus, d'empâter la pointe pendant l'été, et de s'éclater pendant l'hiver, a suggéré à M. Roquillon l'idée de rechercher un vernis dont la solidité fût la même à toutes les températures. Ce vernis dont il donne la composition, selon lui, a la propriété, lorsqu'on grave sur acier, de ne laisser aucun accès aux acides qui ont une si grande action sur le métal.

Copal.	40	gram.
Asphalte.	40	—
Gomme animé.	20	—
Cire.	70	—

Observations sur les vernis.

Il est important que le feu ne soit pas trop ardent, de crainte que les ingrédients dont on se sert ne

brûlent ; pendant qu'on emploie l'asphalte ou les résines, il faut remuer le mélange continuellement avec la spatule.

L'eau dans laquelle on peut verser le vernis mou, doit être à peu près au même degré de chaleur que les drogues qu'on y jette.

Parmi les différentes formules de vernis, on peut choisir celles qui conviennent le mieux à l'objet qu'on se propose ; mais, pour réussir, il convient aussi de tenir compte de la pureté et de l'identité des substances qu'on emploie.

L'asphalte, qu'on rencontre généralement dans le commerce, comme le plus pur, contient du carbonate de chaux, de la silice, de l'alumine, de l'oxyde de fer, des substances organiques et quelques traces d'oxyde de manganèse ; plusieurs de ces substances étant solubles dans les mordants, laissent à découvert les parties des planches, avec lesquelles elles sont en contact, et leur permettent de picoter la planche.

Les matières siliceuses et organiques s'opposent à une liaison parfaite de molécules résineuses entre elles, et sont difficilement séparées du vernis, lors même que l'on passe celui-ci, après sa fusion, à travers un linge très serré.

Pour purifier l'asphalte et en séparer les matières étrangères, M. Deleschamps a proposé de le concasser et le laver dans de l'eau acidulée avec l'acide chlorhydrique, et de décanter ; cet acide dissout le carbonate de chaux et autres sels calcaires, l'oxyde de fer, l'alumine et l'oxyde de manganèse ; les substances organiques qui viennent nager sur ce liquide peuvent être séparées facilement par décantation.

Pour séparer la silice, on fait sécher l'asphalte, que l'on a réduit en poudre fine, et on le passe à travers un tamis de soie; la silice reste sur ce tamis : à l'aide de ce moyen, on parvient à obtenir l'asphalte à un état de pureté parfaite.

On peut encore obtenir l'asphalte à l'état de pureté, en le dissolvant à chaud dans une quantité suffisante d'essence de térébenthine, et, après avoir filtré cette dissolution à travers un filtre de papier non collé, soumettre à la distillation pour en retirer l'essence employée. Les matières hétérogènes restent sur le filtre, et l'essence, que l'on obtient par la distillation, étant incolore et très pure, peut compenser les dépenses de l'opération.

La cire est parfois falsifiée avec de la fécule et du suif. De ces deux substances, c'est la fécule qui est la plus nuisible à la préparation des vernis. La fécule, par son contact avec l'acide nitrique qui entre le plus souvent dans la composition des mordants, est transformée en acide oxalique qui attaque d'une manière sensible la planche avec laquelle elle sa trouve en contact, et permet au mordant lui-même de pénétrer à travers le vernis.

Le suif a l'inconvénient de rendre les vernis trop mous, inconvénient auquel on peut apporter remède en augmentant convenablement la proportion des substances friables et siccatives, telles que l'asphalte, par exemple, ou en y substituant l'acide stéarique ou la stéarine.

Les résines se trouvent plus ou moins pures dans le commerce, et pour les avoir à l'état convenable pour former les vernis, il faut en séparer les impuretés par le triage et les choisir de première qualité.

Le mastic, ainsi qu'il a été dit, doit être en larmes très transparentes, et on peut lui appliquer, ainsi qu'aux autres résines qu'on voudrait employer, les moyens de purification qui viennent d'être indiqués pour l'asphalte.

La colophane, la poix de Bourgogne, la poix noire, peuvent être traitées avec l'essence de térébenthine comme étant leur dissolvant le plus naturel et le moins coûteux.

16° *Vernis à couvrir* ou *Petit Vernis.*

Il était important d'avoir une substance propre à couvrir et à cacher les parties d'une planche de cuivre qui pourraient présenter un travail défectueux de la pointe, ou bien un endroit mal verni, ou enfin un accident ou écorchure arrivée au vernis : c'est ce qui a fait introduire dans l'art du graveur le vernis à couvrir, qui est constamment liquide et qui peut être appliqué, avec un pinceau, sur les parties que l'on veut préserver de l'action de l'eau-forte.

Dans le principe, la composition de cette mixtion était très simple. On faisait chauffer dans un vase de terre vernissé et sur un feu très doux, une certaine quantité d'huile d'olive ; lorsqu'elle était bien chaude, on y jetait du suif qu'on y faisait fondre entièrement en agitant avec une spatule, de manière à former un liquide gras d'une consistance telle qu'en en laissant tomber une goutte sur un corps uni et froid, une planche de cuivre par exemple, elle se figeât moyennement, sans devenir trop dure ni sans se fendre ou se gercer ; si elle était trop compacte, on ajoutait de l'huile; après avoir obtenu le degré de consistance nécessaire, on laissait bouil-

lir le tout pendant une heure, en continuant à bien mêler ensemble l'huile et le suif jusqu'à ce que la mixtion prît une teinte rousse. La présence de l'huile n'était utile ici que pour rendre le suif plus liquide, l'empêcher de se figer trop promptement, et donner la facilité de l'étendre, avec un pinceau, sur les parties que l'on veut couvrir.

On distingue plusieurs espèces de vernis à recouvrir : celui qui s'étend au pinceau pour recouvrir la surface de la planche et qui doit servir à recevoir le calque et tout le dessin ; l'autre qui ne sert qu'à recouvrir certaines parties de la planche. Voici quelques formules de ces espèces de vernis :

Vernis au pinceau pour recouvrir toute la planche.

Asphalte.	30	gram.
Essence de térébenthine rectifiée. . .	240	—
Cire blanche.	12 à 15	—

Faites fondre à feux doux.

Autre formule.

Essence de térébenthine.	240	gram.
Cire vierge.	4	—
Asphalte.	15	—
Mastic.	1	—
Copal fondu.	4	—

Faites le mélange à feu doux.

Vernis à recouvrir certaines parties d'une planche, ou *petit Vernis.*

Cire vierge.	60	gram.
Asphalte.	60	—
Mastic.	60	—
Essence de térébenthine.	500	—

Autre formule.

Essence.	240 gram.
Asphalte.	45 —
Cire vierge.	30 —

Autre formule.

Asphalte.	30 gram.
Essence de térébenthine.	240 —
Cire blanche.	8 —
Mastic.	4 —

On fait fondre les trois premières substances dans un pot, sur un feu doux, et on y ajoute les deux autres réduits en poudre fine en agitant constamment. Quand le tout est bien fondu, on verse dans l'eau froide, et pendant que la matière est encore chaude, on en fait des boules. Si on la trouve trop molle, on réduit la proportion de la cire. Il faut avoir le plus grand soin qu'elle ne brûle pas pendant qu'elle est sur le feu.

17° *Vernis de Venise.*

Aujourd'hui les graveurs se servent, pour couvrir les parties qui ne doivent pas mordre, de *vernis de Venise*, épaissi par un peu de noir de fumée ; ils l'appliquent avec un instrument.

Le vernis de Venise est une dissolution de térébenthine de Venise dans l'essence de térébenthine. On le vend tout fait chez les marchands de couleurs. Il faut en avoir dans une petite bouteille, fermée d'un houchon, au travers duquel on fait passer la plume ou tuyau d'un pinceau dont on fait usage, de façon que le poil soit suspendu dans le liquide.

Dans un travail remarquable, présenté à la Société d'encouragement en 1832, M. Deleschamps a publié la préparation d'un petit vernis dont un grand nombre de graveurs se sont servis, depuis, avec succès ; en voici la formule :

Asphalte.	100	gram.
Succin fondu et non décomposé. . .	10	—
Cire vierge pure.	32	—
Mastic en larmes.	25	—
Essence de térébenthine rectifiée. . .	500	—
Solution concentrée de caoutchouc dans l'essence de térébenthine. . .	4	—

Préparation. — Après avoir réduit en poudre les différentes substances et avoir coupé la cire blanche par petits morceaux, on les laisse en contact avec l'essence de térébenthine pendant 12 heures ; après ce temps, on chauffe le ballon de verre qui les contient, à une température convenable pour en opérer la fusion ; lorsque le vernis commence à se refroidir, on y ajoute la dissolution du caoutchouc, on filtre et on le conserve dans un vase bien bouché.

L'avantage de ce vernis est de n'être pas friable, de ne pas s'écailler, et enfin de résister plus longtemps à l'action des mordants.

Ce même chimiste a proposé un vernis en boule qui a également réussi à tous les artistes qui en ont fait usage. Voici sa composition :

Cire blanche pure.	120	gram.
Mastic en larmes.	8	—
Poix de Bourgogne.	60	—
Asphalte première qualité.	120	—
Solution concentrée de caoutchouc. .	4	—

Après avoir réduit en poudre le mastic et la poix de Bourgogne, on les fait fondre dans un poêlon de terre vernissé, en ne les exposant qu'à la température nécessaire pour les liquéfier. On y ajoute ensuite la cire par petits morceaux, en ayant soin de remuer avec une spatule de fer ; lorsqu'on ajoute les premières portions de cire, il faut diminuer la chaleur pour ne conserver le mélange qu'à la température de l'eau bouillante. Dans un autre poêlon et en même temps, on chauffe suffisamment l'asphalte pour le fondre, et aussitôt après on y incorpore le mélange de cire et de résine ; pour cela, on ajoute ce mélange par portions et l'on agite avec soin ; lorsque le tout est parfaitement fondu, on y incorpore le caoutchouc et l'on fait cuire le vernis à une chaleur moindre que celle nécessaire pour fondre l'asphalte ; enfin on coule dans des moules ou dans l'eau tiède, pour en former des boules de 50 à 60 grammes en le passant à travers un linge serré.

Un autre moyen de préparer ce vernis, et qui réussit également bien, consiste à soumettre à la distillation les substances dissoutes dans l'essence de térébenthine qui a servi à les purifier ; lorsqu'on a retiré l'essence employée, on fait cuire la masse pendant un quart d'heure, et l'on coule dans l'eau chaude pour en former des boules.

Le vernis en boule, préparé de l'une ou l'autre manière, est extrêmement liant, lisse, exempt de toute impureté et d'une consistance ferme et grasse en même temps, se raie facilement ; son grain est fin, homogène, et sa force de cohésion, sur les planches, lui donne de la supériorité sur tous les autres.

Avant de terminer ce que nous avions à dire sur la préparation des vernis, nous nous permettrons de signaler aux graveurs une substance qu'ils n'ont point encore employée dans cette préparation et qui nous paraît propre à leur rendre des services signalés.

L'objet qu'on se propose dans la composition d'un bon vernis est d'obtenir une bonne combinaison qui puisse se couper avec facilité en laissant le métal à nu et sans s'égrener, s'écailler, et sans permettre à l'air de s'insérer entre elle et le métal, et de faire des ravages irréparables.

Nous avons vu que les vernis les plus usités se composent principalement de deux éléments, à savoir, de cire, de poix, d'asphalte, de térébenthine, etc., substances la plupart douces, molles et fondant à une basse température ; puis de mastic, d'ambre, de copal, de gommes-résines, etc., qui sont plus résistants, qui fondent plus difficilement et dont quelques-uns ne fondent même qu'à une température élevée, l'ambre par exemple qui n'entre en fusion qu'entre 270 et 275° C.

Il n'est pas démontré qu'au degré de chaleur où s'opère la préparation du vernis, il y ait incorporation parfaite des corps doux et des corps résineux, et l'on ignore aussi quelle est la nature de la combinaison qui s'opère entre ces substances, dont quelques-unes, par exemple la térébenthine, et même quelques résines qui sont un peu solubles dans l'eau, peuvent, dans le mordançage, présenter des inconvénients.

C'est d'après ces considérations que nous conseillons aux graveurs d'essayer de faire entrer dans la composition de leurs vernis une substance à laquelle

on n'a pas encore songé et qui nous paraît éminemment apte à cet usage : nous voulons parler de la paraffine.

La paraffine est une substance d'une densité de 870, celle de l'eau étant 1000, qu'on extrait des schistes, des naphtes et principalement du goudron des combustibles minéraux. Sa propriété la plus remarquable, celle à laquelle elle a emprunté son nom, est que la plupart des agents chimiques acides ou alcalins sont sans action sur elle. C'est ainsi qu'elle résiste à l'action des acides concentrés et des alcalis caustiques.

La paraffine, suivant son état de pureté, a un point de fusion qui varie entre 45° et 60°. La plus pure ne fond qu'à 58°. Elle est absolument insoluble dans l'eau, mais se dissout en partie dans l'alcool et complètement dans les hydrocarbures bouillants, le benzol, le chloroforme et le sulfure de carbone.

Une paraffine de bonne qualité a une structure cristalline ; elle rend un son clair quand on la frappe ; elle est translucide, sans odeur, sans saveur ; blanche, légèrement élastique, avec un toucher sec et onctueux, et ne tache pas comme les graisses.

Avec les huiles légères de houille et à chaud avec l'éther elle forme une masse gonflée et gélatineuse.

Elle entre en fusion avec le blanc de baleine, la cire, la stéarine, les résines, les graisses animales et végétales, ce qui ouvre un vaste champ aux combinaisons pour en faire des vernis de graveur.

Elle résiste à l'action de l'acide fluorique, propriété qui la recommande dans la préparation d'un vernis pour la gravure sur verre.

Mélangée à la cire, elle entre en fusion au-dessous de 65°.

Le seul défaut de la paraffine est une extrême disposition à cristalliser ; mais il est facile de concevoir que cette disposition doit être atténuée par son mélange avec des matières molles qui sont incristallisables.

La *Cérésine*, ou paraffine naturelle, ne cristallise pas ; c'est pourquoi nous l'employons dans la composition de notre vernis.

II. — Eau-forte.

1° L'*eau-forte* ou *acide nitrique* non purifié a, comme tous les autres acides, les caractères suivants :

Saveur aigre, âcre, brûlante, rougissant les couleurs bleues végétales, se combinant aux bases pour former des sels.

L'acide nitrique est le produit de l'oxygénation portée au plus haut degré de l'azote : son nom lui vient de ce qu'on le retire le plus généralement du nitre ou nitrate de potasse. Sa découverte est due à Raymond Lulle (1225) ; mais c'est Cavendish qui en a fait connaître la composition, et qui, le premier, l'a formé de toutes pièces. Lavoisier a démontré que cet acide contient 70,5 d'oxygène et 29,5 d'azote.

C'est dans les fabriques dites d'*eau-forte* qu'on obtient cet acide, et pour cela on décompose, par l'acide sulfurique, le *nitre*, *nitrate de potasse* ou *salpêtre*. On opère dans des cornues de verre ou de grès, et dans les grandes fabriques à l'aide de cylindres en fonte communiquant, par des tubes en verre, avec

de grandes bouteilles (tourilles) en grès. Cent parties de nitre exigent soixante-quinze parties d'acide concentré : on recueille dans les récipients le produit qui se volatilise ; il n'est point pur alors, il contient de l'acide nitreux qui le colore en rouge, et qui provient de ce que par la chaleur il y a toujours un peu d'acide nitrique décomposé ; il s'y trouve, de plus, du chlore et de l'acide chlorhydrique, qui proviennent de ce que le sel employé contient toujours des chlorhydrates ou des chlorures ; enfin, le feu étant poussé fort, il se dégage toujours de l'acide sulfurique ; ce qui reste dans la cornue est du sulfate de potasse légèrement acide.

Autrefois, au lieu d'acide sulfurique, on se servait d'argile, qui, ayant la propriété de former une fritte vitreuse avec la potasse, retenait suffisamment celle-ci pour que l'acide s'en séparât et se volatilisât ; le produit était le même que celui de la première opération.

On purifie cet acide nitrique par une nouvelle distillation à un feu doux, qui volatilise le chlore et l'acide nitreux ; ce qui reste dans la cornue est blanc, limpide, et, pour en séparer ce qui lui est encore étranger, on y ajoute du nitrate de baryte, qui en précipite l'acide sulfurique, et du nitrate d'argent qui sature et précipite l'acide chlorhydrique ; on décante ou l'on distille à un feu plus fort : on a ainsi l'*acide nitrique pur*, pour le distinguer de celui qui n'a point subi cette purification.

Lorsqu'il est pur, l'acide nitrique, nommé autrefois *esprit de nitre*, *eau-forte*, est blanc, diaphane, liquide, d'une odeur forte ; son action sur l'économie animale est très énergique ; il peut être considéré

comme un des plus violents poisons. On en arrête alors les effets par l'emploi de l'eau de savon, mais surtout en faisant prendre, à diverses reprises, plusieurs grammes de magnésie délayée dans de l'eau sucrée.

L'acide nitrique attaque tous les métaux, excepté toutefois le platine, l'or, le rhodium, l'iridium, le chrôme, le tungstène, l'osmium, le colombium et le cérium.

C'est la propriété de dissoudre les métaux qui le fait employer pour la gravure.

L'eau forte doit être conservée dans des vases de verre, bouchés en verre, elle s'affaiblit après avoir servi plusieurs fois et elle se charge de cuivre, qui lui donne une couleur verte.

L'eau-forte ordinaire est un mélange, à volume égal, d'acide nitrique du commerce et d'eau ; elle marque 20° Baumé. *L'eau-forte faible* marque 15° Baumé. *L'eau-forte active* marque 25° Baumé.

On a proposé différentes recettes d'*eaux-fortes ;* voici les plus importantes :

1° *Eau-forte de Bosse.*

Vinaigre blanc, le plus fort et le plus pur que l'on puisse trouver. . . .	3 litres.
Sel ammoniac, bien clair, transparent, blanc et net.	180 gram.
Sel commun, bien pur.	180 —
Vert-de-gris pur, sec, sans râclure de cuivre ni corps étrangers.	120 —

Ou toute autre quantité de chacune de ces substances, en conservant entre elles la proportion que je viens d'indiquer.

Le sel ammoniac, le sel commun et le vert-de-gris étant mêlés et pilés ensemble, on jette le tout dans le vinaigre, qui doit être contenu dans un vase de terre vernissé, et d'une grandeur suffisante pour que la composition, en ébullition, ne s'élève pas au-dessus de ses bords.

Ce vase étant couvert, on le pose sur un feu vif, de manière à obtenir promptement une forte ébullition, qui doit durer au plus trois à cinq minutes, pendant lesquelles on remue et agite, avec une spatule, les matières qui y sont contenues.

Après deux ou trois bouillons, on retire le vase du feu ; on laisse refroidir en tenant l'ouverture hermétiquement fermée ; on verse ensuite la liqueur dans une bouteille, où elle doit reposer au moins quarante-huit heures avant d'être employée.

2° *Eau-forte de Callot.*

Vinaigre fort.	80	gram.
Vert-de-gris.	40	—
Sel ammoniac.	40	—
Sel marin.	40	—
Alun.	10	—
Eau.	160	—

3° *Eau forte de Fielding.*

M. Fielding, qui a publié, en Angleterre, un bon traité sur l'art du graveur, recommande l'eau-forte suivante, comme donnant de bons résultats :

On prend de l'acide nitreux le plus fort possible, puis on l'étend de cinq parties d'eau et on y ajoute une petite quantité de sel ammoniac, dans la proportion de la grosseur d'une noisette par demi-litre

d'acide, au moment où l'on mélange pour faire mordre.

L'avantage que présente l'emploi du sel ammoniac, suivant M. Fielding, c'est qu'il jouit de la propriété particulière de faire que l'eau-forte mord directement en profondeur et beaucoup moins latéralement, de manière que les traits fins sont bien moins sujets à se confondre.

4° *Autre formule.*

Acide nitrique.	300 gram.
Eau.	600 —
Azotate de cuivre.	60 —

5° *Autre formule.*

Azotate de cuivre en solution concentrée.	30 gram.
Sel ammoniac en solution concentrée.	10 —

On fait fondre, dans l'acide nitrique, tout le cuivre que le liquide peut dissoudre, et, d'un autre côté, on prépare une solution saturée de sel ammoniac dans du bon vinaigre. On mélange alors 3 parties en volume de la solution cuprique avec 1 partie, aussi en volume, de solution ammoniacale, ce qui produit une liqueur verdâtre qu'on tire au clair et verse sur la planche bordée qu'on veut faire mordre, et sur laquelle on verse encore, avec beaucoup de précautions et par gouttes seulement, de l'acide nitrique, et en agitant constamment avec la barbe d'une plume, jusqu'à ce qu'on ait atteint le degré de morsure qu'on désire.

6° *Autre formule.*

Eau.	1000 gram.
Acide nitrique.	300 —
Acide oxalique.	50 —
Acide acétique.	100 —
Sel ammoniac.	50 —

7° *Glyphogène de Lemaire.*

Eau.	50 gram.
Acide nitrique.	260 —
Acétate d'argent.	8 —
Alcool à 36°.	500 —
Éther nitreux.	64 —
Acide oxalique.	4 —

8° *Composition Erhmann.*

Eau.	800 gram.
Bichromate de potasse.	150 —
Acide sulfurique à 66°.	368 —

9° *Formule moderne.*

Perchlorure de 45° B.	100 gram.
Acide chlorhydrique.	2 —

III. — Outils du graveur a l'eau-forte.

1° *Tampon à vernir.*

Le tampon qui sert pour étendre le vernis sur le cuivre est composé de coton cardé, bien fin, sans aucune poussière, enveloppé dans un double morceau de taffetas, d'un tissu très fin et très serré, dont les parties, réunies au sommet, doivent former une poignée facile à tenir. Ce tampon doit avoir à peu

près le volume de la grosseur du poing (fig. 21). Il faut avoir soin que le taffetas soit bien propre, sans aucune partie grasse et qu'il ne contienne aucun corps dur qui pendant l'opération du vernissage, marquerait sur le cuivre et empêcherait d'obtenir une surface bien unie. On peut, surtout quand il s'agit de faire remordre à plusieurs reprises une planche, remplacer avec beaucoup d'avantage le taffetas par de la baudruche, qui donne au vernis un grain plus fin et bien plus uni.



Fig. 21.

On aura le soin de ne jamais laisser traîner le tampon sur les tables, où il se trouve souvent de petits copeaux de cuivre, qui pourraient s'y attacher ou s'y introduire, et de l'huile qui pourrait le salir. Quand la partie qui est ordinairement en contact avec la planche est devenue trop dure et contient une trop grande quantité de vernis, il faut remplacer le tampon.

2° *Pointes pour l'eau-forte.*

1° Les *pointes* propres à graver l'eau-forte se font avec toute espèce de morceau d'acier bien trempé, rond ou carré : des bouts de burin, par exemple, usés et arrondis sur une meule de rémouleur, et polis et aiguisés sur une pierre à l'huile. Elles doivent avoir 4 à 5 centimètres de longueur, être fixées dans des manches tournés, de 15 centimètres de longueur, et garnis par de longues viroles creuses, en cuivre ou en argent, qu'on emplit de cire d'Espagne fondue, et dans lesquelles on fait entrer les pointes pendant que la cire est encore chaude.

Les manches les plus vulgairement employés sont de simples morceaux de jonc, dans lesquels on fait entrer les pointes.

On peut se servir d'aiguilles à coudre, cassées et emmanchées, auxquelles on donne une nouvelle pointe, en la frottant sur la pierre à l'huile.

Les grosseurs des pointes doivent être graduées de manière à recevoir des numéros, depuis la plus fine jusqu'à la plus grosse. L'arrangement de ces outils est très difficile : il faut que, sans couper le cuivre, la pointe, employée dans tous les sens, produise un trait bien égal.

Pour faire une bonne pointe, après avoir dégrossi le morceau d'acier, emmanché, sur une meule, on le passe sur une pierre du Levant pour en affiler et polir la pointe, puis dans une *goulotte*, ou légère entaille longue faite dans une pierre douce; on la frotte ensuite en tournant la pointe sur une ardoise pour les pointes fines, sur un marbre pour les moyennes et les grosses. Il faut alors tenir la pointe presque perpendiculairement et la tourner continuellement dans les doigts, afin qu'elle s'arrondisse bien régulièrement; il faut éviter de les faire camardes, parce qu'alors on n'aperçoit que difficilement le trait tracé avec la pointe, ce qui nuit pour l'arrangement régulier des tailles. Les plus grosses ont aussi la pointe moins affilée.

Pour les travaux qui doivent être traités largement, on a quelquefois employé des pointes d'ivoire qui enlèvent le vernis sans attaquer ni entamer le cuivre; il en résulte ordinairement des travaux mous et qui ont bien moins de netteté que ceux qu'on obtient avec l'acier; mais cependant ces sortes de pointes

peuvent offrir quelquefois aux artistes des avantages marqués pour certaines parties, et il est bon qu'ils sachent s'en servir au besoin.

Si une pointe d'acier s'émousse trop facilement sur le cuivre, il faut la rejeter et en prendre une autre qui trace avec pureté et enlève nettement le vernis, sans occasionner de bavures ni d'égratignures. Il ne faut pas qu'elle soit tranchante; on peut lui donner une pointe très fine et polie, de telle sorte qu'en la passant sur un morceau de papier, en appuyant avec une certaine force, on puisse la diriger dans tous les sens, avec facilité et sans écorcher ce papier.

Il faut cependant remarquer que, dans l'emploi de la pointe à l'eau-forte, chaque graveur a son habitude : les uns ne font qu'effleurer la planche en enlevant seulement le vernis; d'autres, au contraire, coupent plus ou moins de cuivre. Pour avoir un bon travail, il faut que presque toute la partie qui fait l'aigu de la pointe soit engagée dans le cuivre : autrement une grosse pointe et une petite feraient à peu près un trait aussi délié l'une que l'autre.

Mais, comme nous l'avons dit un peu plus haut, la manière de travailler de l'artiste a bien plus d'influence sur les diverses qualités de sa gravure, que les outils qu'il emploie : s'il a du génie, il fera des travaux spirituels avec toutes les pointes.

Il est donc impossible d'établir des règles générales sur l'emploi des pointes : toutes les manières sont bonnes quand elles ont des résultats satisfaisants.

2° *Échoppes.* — Les pointes-échoppes doivent être aiguisées en biseau, et se terminer carrément. Elles servent à faire des traits plus larges que ceux que l'on obtient au moyen des pointes rondes.

On emploie principalement les échoppes pour les choses qui doivent être gravées d'une manière brute, comme les terrains, les rochers, les troncs d'arbres, les murailles et autres objets qui demandent de la force et un travail irrégulier et tremblοté.

Avec de l'habitude, on parvient à donner de la variété au travail produit par cet instrument ; en le faisant tourner dans les doigts, et le tenant, ainsi, tantôt par son côté le plus large, et tantôt par la partie tranchante du biseau, on obtient, pour ainsi dire, des pleins et des déliés, comme on pourrait le faire avec une plume.

3° *Pointes à calquer et à décalquer.* — On prend le plus ordinairement, pour calquer, la plus fine des pointes à l'eau-forte ; elle doit couper un peu, mais être bien ronde. Il faut, en traçant sur du papier, qu'elle coule facilement de tous côtés et dans tous les sens, en n'occasionnant ni écorchures ni coupures.

La pointe à décalquer doit être ronde, non coupante, et moyennement grosse, afin qu'elle ne pénètre pas à travers le papier verni, et n'attaque pas le vernis de la planche.

3° *Papier à décalquer.*

On se sert, pour calquer, de différent papiers, qui doivent être employés de préférence, suivant la nature du travail que l'on exécute.

Le *papier huilé*, qui est du papier serpente enduit d'huile, est peu transparent; on peut tracer dessus avec une plume et de l'encre, mais il a l'inconvénient de noircir au bout de peu de temps et de tacher les dessins sur lesquels on le laisse poser.

Le *papier à la gélatine* est plus clair, moins salissant, et doit être préféré dans tous les cas possibles.

Si l'on veut tracer à la plume, ou laver sur ce papier, on doit préalablement l'essuyer avec un linge un peu humide.

Le *papier végétal* ou *papier paille*, qui se fabrique dans toutes les dimensions du papier à dessiner, est un des meilleurs transparents qui existent. Il n'a aucune odeur, ne jaunit pas, et reçoit le plus beau dessin possible; il est à regretter qu'il soit très difficile à laver dessus. Le papier végétal jaune est d'une admirable transparence.

Le *papier verni* est sec, cassant, puant, et jaunit beaucoup; il doit être spécialement destiné à recevoir un tracé à la pointe. Cet instrument, en coupant son épiderme, y marque des traits blancs, qui se distinguent parfaitement quand on le retourne sur un cuivre noirci; il est employé de préférence par beaucoup de graveurs.

Le *papier glacé* est une composition gélatineuse, étendue en feuilles minces comme du papier; il est sec, très clair, et offre au graveur un avantage immense, en lui épargnant le travail du décalque. En effet, en traçant sur ce papier avec une pointe coupante, on le creuse et on peut ensuite, en le frottant de sanguine ou de mine de plomb, qui s'introduisent dans le trait gravé, le retourner sur le cuivre verni et obtenir ainsi une contre-épreuve parfaite.

4° *Cire à border.*

Le graveur doit être muni de *cire* dite *à modeler* (1), qui est employée pour élever les bords autour de la

(1) La bonne cire se vend en bâtons de 25 à 30 centimètres de longueur sur 27 ou 41 millimètres de diamètre; il faut la choisir jaune, haute en couleur, d'une bonne odeur, facile à casser, ne tenant point aux dents lorsqu'on la mord.

planche entière, ou de la partie de la planche que l'on veut soumettre à l'action de l'eau-forte, et former ainsi une espèce de bassin qui contient l'eau-forte.

Cette cire, dont la consistance varie en raison de l'état plus ou moins chaud de l'atmosphère, est préparée de la manière suivante :

Cire jaune.	6	parties.
Poix de Bourgogne.	8	—
Térébenthine.	3	—
Suif.	3	—

Ou bien :

Cire jaune.	5	parties.
Térébenthine.	1	—

On fait fondre ensemble les substances, en ayant soin d'agiter jusqu'au refroidissement. On pourra augmenter de 30 grammes la térébenthine si c'est en hiver et si l'on fait usage de la seconde formule; mais si c'est de la première composition, on diminuera également de 30 grammes la proportion de la poix de Bourgogne.

Voici encore la composition d'une autre cire à border. On prend :

Cire jaune.	5	parties.
Résine commune.	5	—
Suif ou axonge.	2	—

On fait fondre, et la masse fondue est versée dans une terrine pleine d'eau, où, dès qu'elle est refroidie et qu'elle a pris une consistance suffisante, on la pétrit avec les mains, et on la bat avec une masse en bois, pour lui donner une homogénéité parfaite.

5° *Flambeau à vernir.*

Le flambeau destiné à produire la fumée pour noircir le vernis, dont on a enduit la planche, appelé aussi *bougie d'allume*, se compose de 12 à 15 bougies blanches, dites *rats-de-cave*, tournées et tortillées ensemble, de manière à ne former qu'un corps assez volumineux, pour produire une grande flamme et beaucoup de fumée (fig. 22).

Il est bon de poser le bras du flambeau sur une sorte d'entonnoir de fer-blanc (fig. 23), ou de l'envelopper avec du papier fort, rabattu sur la main en forme de bêche, pour recevoir les gouttes de cire et les flammèches qui tombent pendant l'opération.

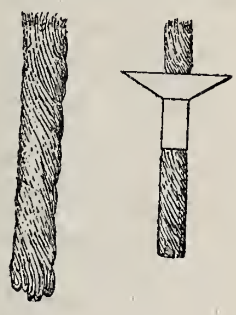


Fig. 22. Fig. 23.

IV. — Vernissage de la planche.

1° *Vernis dur.*

Il faut commencer par bien nettoyer la surface de la planche qui doit être gravée, et que l'on veut vernir, ce qui se fait en la frottant simplement avec un linge blanc, si elle est neuve, et avec de la craie ou du blanc de Bougival (dit d'Espagne) pulvérisé, si elle a été graissée par de l'encre d'impression ou de l'huile.

Pour l'application du vernis dur, on fixe sur un des côtés de la planche un petit étau à main, muni d'une carte pliée entre ses mâchoires, un à chaque extrémité si elle est plus grande, et enfin quatre si la dimension ne permet pas de la mouvoir facilement : ensuite on fait chauffer cette planche sur un feu de charbon bien allumé, et étendu dans un réchaud carré, long, de manière que son action atteigne également toutes les parties du cuivre, et qu'aucun endroit ne soit plus chaud qu'un autre. Lorsque la planche est assez échauffée pour que le vernis frotté dessus y fonde facilement, on y posera le vernis dur, en le plaçant par points ou petites parties assez rapprochées, et également distants les uns des autres, comme l'indique la figure 24.

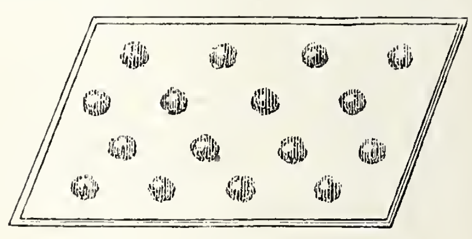


Fig. 24.

On remplace aujourd'hui ce mode de chauffage par celui d'un réchaud à gaz, muni d'un grand nombre d'orifices régulièrement espacés, qui répartit mieux la chaleur et dont on peut plus facilement régler l'intensité. Le gaz évite en outre les poussières qui se produisent toujours avec le charbon.

Cela fait, on passera, sur la planche, plusieurs fois et en tous sens, un pinceau plat, dit queue de

morue pour étendre le vernis, rapprocher et confondre tous les petits tas, et faire en sorte qu'elle en soit entièrement couverte ; on continuera ainsi jusqu'à ce que le vernis, réduit à la moindre épaisseur possible, présente une surface parfaitement unie, égale de ton, et luisante.

Le verni, étant ainsi bien uniformément étendu, on le noircira en se servant d'un flambeau (fig. 25), que l'on promènera sous la planche, après l'avoir

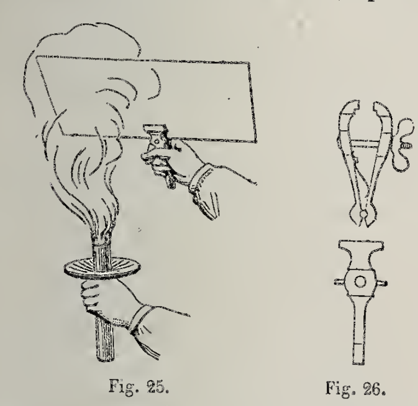


Fig. 25. Fig. 26.

retournée, en la soutenant en l'air avec un étau à main (fig. 26), et en posant l'une des extrémités sur un objet élevé, ou simplement contre un mur (1).

Il faut que le flambeau soit tenu à 8 ou 10 centimètres du vernis, qu'il passe rapidement d'un endroit

(1) On peut disposer, dans son atelier, des tire-fonds au plafond, avec de petites chaînes qui s'accrochent aux étaux et permettent ainsi d'avoir les deux bras libres, et de pouvoir opérer avec beaucoup plus de facilité et de succès.

à l'autre, de telle sorte que la même quantité de fumée atteigne toutes les parties de la planche, et lui donne un noir bien égal, sans altérer le vernis par son contact, et sans le brûler par un séjour trop prolongé sous une de ses parties (1).

On allume ensuite une quantité de charbon assez considérable pour obtenir une surface de feu égale à celle de la planche et l'on pose le cuivre au-dessus, la surface vernie en dessus, en le soutenant sur deux espèces de chenets ; on laisse la planche ainsi jusqu'à ce que le vernis soit cuit. On reconnaîtra que la cuisson est achevée, lorsqu'il commencera à ne plus fumer, ce qui a lieu au bout d'un quart d'heure environ.

On peut juger si le vernis est suffisamment cuit, en touchant, sur une extrémité de la planche, avec un petit morceau de bois pointu ; si ce vernis est encore mou, s'il s'enlève facilement du cuivre, il faut le laisser encore au feu ; mais s'il présente de la résistance, et que la pointe marque dessus un trait pur, il faut le retirer à l'instant et le laisser refroidir.

Si l'on juge que le vernis est suffisamment cuit et que la planche soit très chaude, on versera de l'eau derrière pour la refroidir promptement, et empêcher ce vernis de devenir trop dur ou même de brûler.

Il faut avoir bien soin que, pendant cette opération, il ne soit agité aucune poussière dans l'atelier où elle a lieu, et que nulle ordure ne tombe sur la planche pendant qu'elle est chaude, car elle s'y attacherait fortement et annulerait entièrement la possibilité de se servir du vernis.

(1) Il faut commencer par les bords de la planche, qui se refroidissent plus vite que le centre.

2° *Vernis mou.*

Pour appliquer le vernis mou sur une planche, on s'y prend à peu près de la même manière : il faut envelopper le rouleau ou la boule de vernis dans un double morceau de taffetas neuf, qui ne soit ni gras ni sale, et qui offre un tissu très fin.

On fait chauffer la planche par dessous, bien également, sur un feu qui ne soit pas trop ardent, contenu dans un réchaud en fonte ou en tôle, de la forme d'un parallélogramme allongé ; et lorsqu'elle a atteint une chaleur telle qu'en promenant le vernis dessus il fonde facilement et s'étende sans fumer, on la couvre entièrement avec le vernis enveloppé de taffetas, qu'on frotte légèrement d'un bout à l'autre du cuivre, par lignes horizontales ou verticales, en ayant soin de laisser le moins d'épaisseur possible ; ensuite on frappe toute la surface avec le tampon (fig. 21), jusqu'à ce que le vernis présente, comme par le premier procédé, une teinte égale, fine et bien unie.

Avant de noircir la planche, il faudra bien faire attention que le vernis ne fume pas ; mais cependant il doit être assez chaud pour que le tampon ne *tête pas*, ce qui indiquerait qu'il est froid ; alors le flambeau le brûlerait, et il faudrait recommencer l'opération.

Avant que la planche soit entièrement refroidie, on la noircira absolument de la même manière que celle indiquée pour le vernis dur. Si le cuivre paraît très chaud, on jettera de l'eau derrière ; cela donne d'ailleurs plus de brillant et de solidité au vernis.

Aussitôt que le cuivre sera refroidi, on pourra travailler dessus, ce vernis ayant sur le premier, l'avantage de n'avoir pas besoin de cuisson : aussi est-

il plus facile à bien préparer, demande-t-il moins de temps, et est-il employé aujourd'hui de préférence par tous les artistes.

Une planche étant préparée de cette manière, peut être conservée très longtemps, en ayant soin de la placer de manière à ce qu'elle n'éprouve aucun frottement et à ce que la surface vernie soit isolée ou bien couverte avec un papier très fin, ou mieux encore avec une serviette fine et douce ; s'il s'y attachait un peu de poussière, on la ferait facilement disparaître avec la barbe d'une plume.

V. — Calque et décalque du sujet.

Il y a plusieurs moyens de transporter un dessin sur le cuivre, afin de l'y tracer légèrement et de préparer ainsi l'opération de la gravure.

Si le dessin que l'on veut graver peut, sans inconvénient, être représenté, par l'impression, dans un sens inverse à celui qu'il a sur le papier, ce qui arrive souvent dans l'ornement et l'architecture, et, s'il peut être sacrifié, on se borne à le frotter par derrière avec de la sanguine pulvérisée, que l'on étend bien également avec un linge fin, de manière à ne laisser, sur le papier, aucun grain détaché qui pourrait rayer et gâter le vernis ; on pose ensuite ce dessin sur le cuivre, le fixant par de petites boules de cire molle, en assez grande quantité pour que le calque ou le dessin ne puisse pas se déranger, c'est-à-dire sur les bords et dans l'intérieur du dessin, aux endroits qui doivent rester blancs. On peut aussi mettre entre le dessin et le cuivre une feuille de papier végétal enduite de sanguine ou de mine de plomb

en poudre ; ensuite, on passe sur tout le trait, avec une pointe d'acier légèrement ronde et non coupante, en évitant de trop appuyer, car alors on entamerait le vernis.

On peut, comme je viens de le dire, pour cette opération et pour les suivantes, employer de bonne mine de plomb en poudre à la place de sanguine : elle a l'avantage de se fixer plus fortement sur le vernis et de résister plus longtemps aux frottements que le cuivre peut éprouver. Quelquefois, on fait un mélange de sanguine et de mine de plomb pour cet usage.

Si l'on veut que la gravure donne, par le moyen de l'impression, une copie fidèle du dessin, alors on calque ce dessin sur un papier fin et transparent (1), avec une plume et de l'encre de Chine ; on frotte ce calque avec de la sanguine ou de la mine de plomb, et, le retournant sur la planche, on repasse, avec une pointe, tous les traits, qui se décalqueront ainsi sur le vernis. Si le dessin était peu chargé de détails et qu'il n'y eût aucun inconvénient à le gâter, on pourrait l'huiler afin de le rendre lui-même transparent, et de pouvoir le tracer directement sur le cuivre sans être obligé d'en faire un calque.

On peut encore calquer avec de la sanguine délayée dans de l'eau, ou enfin avec un crayon mou de mine de plomb ou de pâte rouge ; puis, appliquant ensuite ce calque retourné sur le vernis, on se sert de la pointe comme il vient d'être dit.

Il faut, en général, toutes les fois que cela est possible, transporter directement le dessin sur le cuivre

(1) Nous avons fait connaitre, plus haut, les différents papiers propres à calquer ; on jugera facilement lequel doit être employé de préférence par l'opération que l'on veut faire.

pour obtenir une exactitude plus rigoureuse, car bien souvent ce double tracé du calque et du décalque altère les formes et les contours : aussi on ne peut apporter trop de soin à cette première opération ; il faut surtout avoir soin, en calquant et en décalquant, de n'oublier aucune partie, car alors, pour les rétablir, il faut perdre du temps et vaincre de nouvelles difficultés.

On peut, dans certains cas, si l'on ne veut pas salir le derrière du dessin, rougir d'un côté un papier fin, l'appliquer sur le cuivre, placer le dessin dessus, de manière à ce qu'il ne puisse se déranger, et décalquer ainsi ; mais ce moyen ne peut être employé pour des ouvrages qui contiennent de petits détails et qui exigent beaucoup de finesse ; et, en outre, il ne permet pas d'obtenir un décalque dans un sens contraire au dessin.

Il est possible quelquefois d'éviter l'opération du décalque. Pour cela, après avoir pris le trait sur le papier verni, avec un crayon de pâte rouge ou de mine de plomb extrêmement mou, on mouille le trait par derrière avec une éponge un peu humectée, évitant qu'il ne pénètre pas d'eau sur le côté dessiné ; on pose un papier blanc et humide sur le calque, et on le fait passer sous la presse de l'imprimeur en taille douce ; on obtient ainsi, sur le papier blanc, une épreuve du trait ; et de suite, sans lui donner le temps de sécher, on applique ce papier sur la planche vernie, et l'on passe de nouveau sous une presse bien serrée : on aura, de cette manière, un trait contr'épreuvé sur le cuivre, du même sens qu'on ne pourrait faire en calquant à la pointe.

On obtient un bon résultat d'un calque fait sur du papier-glace avec une pointe fine et coupante : le trait

se grave ainsi en creux sur ce papier, qui a une assez forte épaisseur ; on le frotte ensuite avec de la poudre de sanguine ou de mine de plomb, ou, bien mieux encore, avec un mélange de ces deux poudres. Si le dessin est de grande dimension, on pose le calque sur la planche vernie, et on le fait passer sous la presse à imprimer ; si, au contraire, il est petit, on l'applique simplement sur la planche et on le frotte assez légèrement par derrière avec le brunissoir, et par ces deux moyens, on obtient un décalque très pur et très exact.

On remplace avec beaucoup d'avantage le brunissoir par un instrument fait exprès pour décalquer, qui se compose d'une molette de cuivre, ou mieux d'acier bien polie, tournant sur un axe fixé dans un manche ou rondelle. On fait rouler, à plusieurs reprises, cet instrument sur tous les traits du calque rougi et appliqué sur le vernis, et alors le trait se marque parfaitement sur la planche, sans lui faire éprouver aucune égratignure ni aucun frottement nuisible.

Quel que soit le moyen employé pour le transport du calque sur le vernis, on doit, quand il est fait, enlever légèrement, avec un gros pinceau de petit gris ou de blaireau, ou bien simplement avec la barbe d'une plume, la sanguine ou la mine de plomb qui aurait trop d'épaisseur ou qui se serait attachée sur la surface du cuivre, et il ne restera qu'un trait bien pur de couleur blanchâtre ou argentine qui aura une assez grande solidité.

On doit apporter beaucoup d'attention pour conserver le vernis sur la planche et ne pas effacer le trait produit par le décalque : il y a plusieurs moyens

d'y parvenir. On peut, par exemple, avoir une espèce de pupitre ou table inclinée en avant, sur laquelle on pose la planche, attacher deux tasseaux sur les bords de ce pupitre, des deux côtés de la planche, et mettre en travers plusieurs ais minces et étroits, dont les deux bouts reposent sur les tasseaux, et sur lesquels on s'appuie pour travailler.

On peut couvrir de cette manière toute la planche, et ne découvrir que l'endroit que l'on veut graver, à mesure qu'il en est besoin.

Il y a des graveurs qui travaillent en dressant leur planche sur une sorte de chevalet, comme les peintres; mais il est assez difficile de s'y accoutumer et cela n'est pas applicable à tous les genres de gravure.

Le moyen le plus usité et le plus commode est de se servir d'un linge ou serviette sans ourlet, de toile ouvrée ou damassée, et un peu usée, afin qu'elle soit plus douce ; on la plie en trois ou quatre doubles et on la pose sur le vernis; ce linge sert de garde-main en travaillant ; on peut le remplacer par une peau de mouton passée à l'huile, et mettre le côté le plus doux sur le vernis. Quand on quitte le travail, on recouvre toute la planche avec cette serviette ou cette peau, pour empêcher les ordures ou la poussière de salir la planche et la préserver d'accidents. Beaucoup de graveurs se servent d'un petit banc élevé sur deux tasseaux de 6 millimètres d'épaisseur, et dont le tasseau est aminci en biseau ; ce banc sert à supporter la main : le vernis n'éprouvant alors aucun frottement, se conserve parfaitement ; mais la main est ainsi moins solidement appuyée que sur la serviette.

S'il arrivait que le vernis se fût rayé, par accident, en quelque endroit de la planche, on prendrait, au

bout d'un petit pinceau, du vernis de Venise (voyez p. 88), dans lequel on mettrait un peu de noir de fumée, et, avec cette mixtion, on couvrirait les écorchures, raies ou faux traits qui ne devraient pas être attaqués par l'eau-forte. On peut même graver sur les parties de la planche qui auraient été ainsi recouvertes ; mais il faut cependant l'éviter autant que possible, parce que souvent elles ne mordent pas d'une manière semblable au reste du travail. Il ne faut pas que le vernis de Venise soit trop vieux, parce qu'en vieillissant, il s'épaissit et ne couvre pas aussi uniformément ce que l'on veut effacer ; il faut encore bien prendre garde de poser, sur les endroits ainsi couverts, le garde-main ou le linge avant qu'ils ne soient parfaitement secs, ce qui demande un certain temps, de crainte que le vernis ne s'enlève, ou bien qu'il ne s'y attache quelque poil qui empêcherait qu'on pût y graver proprement.

Le vernis dur se conserve plus longtemps sur la planche que le vernis mou ; et il est sujet à moins d'accidents, c'est ce qui l'a fait préférer par plusieurs artistes pour des ouvrages très longs. Outre cela, il est plus facile de faire sur le premier des hachures tournantes hardiment poussées, parce qu'il a une dureté qui tient la pointe comme engagée, ce qui permet de faire des traits plus franchement tranchés, et, par conséquent, plus nets et plus semblables à ceux qui s'obtiennent au moyen du burin.

Si le vernis s'écaille, s'il ne se coupe pas bien nettement, et s'il laisse échapper quelques petits éclats (comme cela arrive assez fréquemment en hiver), c'est un signe qu'il est trop sec ; alors il faut avoir soin de chauffer un peu la planche.

VI. — Tracé a la pointe.

Le cuivre étant bien préparé, comme nous venons de l'indiquer, et toutes les précautions prises pour éviter les accidents qui peuvent arriver au vernis ou au trait qui a été décalqué dessus, on commencera le *tracé* à la pointe. Mais ici je dois entrer dans quelques détails sur les différentes manières d'employer cet instrument, et sur l'application que l'on peut faire de la gravure à l'eau-forte aux différents genres de travaux.

Il y a, comme nous l'avons dit, deux natures bien distinctes de gravure à l'eau-forte : celle connue sous le nom d'*eau-forte des peintres*, et celle dite *eau-forte des graveurs*. La première, pratiquée par les peintres et les dessinateurs, n'a ni règle, ni méthode; elle est aussi variée dans ses moyens que dans ses résultats; elle est entièrement soumise au caprice, à la manière, au goût de celui qui l'exécute; l'artiste se sert de sa pointe absolument comme on pourrait se servir d'un crayon, tantôt promenant légèrement sur le cuivre une pointe fine, capable de rendre les détails les plus minutieux; tantôt, au contraire, faisant exécuter à l'échoppe seule tout ce que son génie enfante. On conçoit combien ce genre de travail doit l'emporter par l'esprit, la facilité et la liberté, sur la gravure au burin; dans cette dernière, l'instrument, qui est résistant, est poussé par la force du poignet, au lieu d'être conduit par l'agilité des doigts, et on ne procède que par des lignes droites ou circulaires, tandis que la pointe se prête à tous les mouvements que les doigts veulent lui imprimer. Comparée au crayon, cette

pointe a le désavantage d'un peu de résistance que lui oppose le cuivre qu'elle doit légèrement entamer; mais elle a l'avantage de produire, au besoin, des travaux bien plus légers et les effets les plus piquants.

Ces eaux-fortes étant destinées à rester telles qu'elles sont jetées sur la planche par l'artiste, il doit y établir tous les travaux nécessaires pour produire l'effet qu'il a dans la pensée.

On peut employer, pour ce genre de gravure, des pointes de plusieurs grosseurs; les plus fortes servant à détailler largement et avec fermeté les devants, les plus délicates pour les plans intermédiaires, et en réservant les plus fines pour rendre les effets vaporeux et fuyants des lointains.

Enfin, chaque artiste doit employer dans ce travail les moyens pratiques qui peuvent le mieux s'adapter à sa manière de faire, et au genre qu'il a adopté; c'est ce qui a été pratiqué d'une manière si heureuse par les Berghem, Bourdon, A. Carrache, Castiglione, Claude Lorrain, Coypel, Guido, Henri Roos, Potter, Rembrandt, Reni, Salvator Rosa, et plusieurs autres artistes célèbres des temps modernes, dont les ouvrages, modèles de perfection en ce genre, doivent être examinés et étudiés avec soin.

L'eau-forte des graveurs, destinée à préparer le travail qui doit être terminé au burin et à la pointe sèche, est seulement une ébauche d'estampe, mais qui est plus ou moins avancée, surtout dans certaines parties. Ainsi, par exemple, elle ne fait guère que le simple trait des figures, surtout des nudités, tandis qu'elle termine presque les arbres, les chaumières, les terrasses et les draperies grossières. Le travail de la pointe domine encore dans les lointains (on fait

souvent les lointains, et surtout les montagnes, à la pointe sèche, outil qui leur donne des tons fins et brillants), parce que l'interposition de l'air leur donne un vague, une sorte d'indécision et de mollesse qui serait moins bien exprimée par les travaux plus fermes du burin; ce dernier outil offrira de meilleurs résultats pour l'exécution des eaux, des marbres et pierres taillées, des métaux, des vases précieux, des étoffes brillantes. Quelquefois l'eau-forte fera heureusement le dessous du travail, et elle sera recouverte d'une ou deux tailles au burin, qui formeront une sorte de glacis, et accorderont cette ébauche d'eau-forte avec les travaux voisins où le burin sera dominant.

Les eaux-fortes de graveur n'ont pas la liberté de travail de celles des peintres, elles sont soumises aux effets que doit produire l'instrument qui terminera la planche. On peut consulter comme exemples les œuvres des Gérard-Audran, Bartholozzi, Chasteau, Desplaces, Ducange, Duplessis Berthault, Holler, Lebas, Pillement, Vivares et Wollet.

Il y a des graveurs qui ont ordinairement terminé leurs planches avec la pointe seule, ou du moins qui n'ont employé le burin que pour reprendre quelques parties qui n'avaient pas mordu à l'eau-forte; dans ce cas, leur travail présente la liberté de la pointe, et cependant une régularité de tailles que n'offrent pas les eaux-fortes des peintres. On doit citer comme les plus marquants dans cette manière de graver : Abraham Bosse, Bartoli, Callot, Chauveau, Labelle, Leclerc, Lepotre, Morin, Perier, Perelle, Wagner.

Celui qui veut cultiver cet art doit, après avoir appris à dessiner, étudier avec attention les œuvres

des graveurs d'eaux-fortes les plus célèbres, faire à la plume beaucoup de copies de leurs ouvrages, ou des parties les plus intéressantes qui s'y trouvent, acquérir ainsi une grande connaissance de l'arrangement le plus convenable des tailles, et donner à la main une grande habitude de les tracer avec légèreté et facilité. Quand il sera capable de copier à la plume et bien fidèlement toutes les parties d'une estampe, il pourra prendre un cuivre verni et des pointes, et copier, par ce nouveau moyen, d'abord de petits sujets, puis des morceaux plus importants, mais sans faire mordre ses premières études, dévernissant (1) le cuivre, et le revernissant pour y travailler de nouveau, jusqu'à ce que la main soit bien dressée au maniement de la pointe, et que cet instrument coule sur le cuivre avec la plus grande liberté, sans accrocher ni glisser.

Il faut que la pointe trace un trait pur, brillant, sans aucune égratignure; elle doit attaquer légèrement le cuivre sans le couper profondément, produire des contours gracieux et faciles. Il faut aussi bien approprier la grosseur du trait à l'objet qu'il représente : dans beaucoup de cas, une pointe trop grosse produirait un effet lourd, et nuirait à la netteté des détails; dans d'autres, une pointe trop fine donnerait au travail une maigreur et une sécheresse désagréables.

Lorsque le tracé d'une planche est terminé, il faut, avant de la soumettre à l'action de l'acide nitrique, bien l'examiner à la loupe, couvrir avec un petit pinceau et du vernis de Venise noirci les parties dé-

(1) Voyez plus loin la manière de dévernir une planche,

fectueuses, les faux traits, les petites écorchures que le vernis aurait pu éprouver, et toutes les parties qui pourraient être mal à propos creusées par l'eau-forte.

VII. — Bordage de la planche.

La cire à modeler sera d'abord amollie : si elle est très dure, on la déposera quelques minutes dans de l'eau un peu chaude; si, au contraire, elle est molle,



Fig. 27.

on la pétrira avec les mains mouillées, pour lui donner la forme d'un bâton de 3 à 4 centimètres de diamètre, avec lequel on fera, autour de la planche, ou seulement autour des parties gravées, un bord de 2 à 3 centimètres de haut, comme une petite muraille de sorte que, posant le cuivre bien de niveau, et versant l'eau-forte dessus, celle-ci soit retenue par le bord de cire, sans qu'elle puisse couler ni se répandre par aucun endroit.

Il n'est pas besoin d'entourer entièrement la planche avec cette bordure, on peut ne la placer qu'autour de la partie gravée, comme je l'ai indiqué sur la figure 27. Cependant il est mieux de border autour de la planche, et le plus près possible de la marge, afin d'éviter les dégâts que l'acide fait quelquefois sous la cire.

Par un temps très froid, il est bon de faire légèrement chauffer la planche avant de la border avec la cire, qui, sans cette précaution, aurait de la peine à s'y attacher.

On pratique à l'un des coins du bordage une petite goulotte, qui sert à verser plus commodément l'eau-forte de la planche dans le vase qui doit la contenir. Il faut que les côtés de cette gouttière soient plus hauts que le reste du bordage, afin qu'en penchant la planche, pour donner de l'écoulement à l'eau-forte, elle ne puisse se répandre en passant par-dessus la cire.

VIII. — Morsure de la planche.

Le cuivre étant bien préparé et bordé de cire, on doit le placer sur une table bien horizontale, et y verser l'eau-forte qui doit le couvrir bien également, et avoir une profondeur de 2 à 2 centimètres et demi.

Ici commence une opération aussi importante dans ses résultats, qu'elle est parfois incertaine dans son exécution. Aucune règle ne peut être assignée; la pratique seule, une grande habitude, donnent à l'artiste une sorte d'instinct qui le guide, mais le plus souvent il n'opère qu'en tâtonnant et en sondant, pour ainsi dire, continuellement l'état de son travail.

Le graveur doit bien étudier la dureté du métal qu'il va soumettre à l'action de l'eau-forte : un cuivre très dur est entamé plus difficilement, et se creuse plus lentement qu'un cuivre mou, qui, au contraire, étant plus poreux, présente plus de prise à l'acide et se décompose avec une plus grande rapidité. Dans le premier cas, on doit donc employer de l'eau-forte plus vive que dans le dernier, et, pour cela, il est bon que le graveur soit muni d'eau-forte de trois degrés différents, qu'il vérifiera avec un *pèse-acide* (1).

Eau-forte de 15 degrés, de 20 degrés et de 25 degrés. (L'acide nitrique du commerce marque toujours de 36 à 40 degrés, il faut le couder avec de l'eau.)

Une autre observation encore des plus importantes, c'est de tenir compte de l'état de l'atmosphère, qui intervient très puissamment dans cette opération.

Par un temps sec et chaud, l'acide agit avec infiniment plus de force que par un temps froid et humide, et il a une action graduée poûr tous les états intermédiaires de la température.

On doit aussi établir un rapport entre la force de l'acide et le genre de travail auquel on l'applique : on peut, dans un temps moyen, qui ne soit ni chaud ni humide, employer de l'eau-forte de 25 degrés pour faire mordre un simple trait; celle de 20 degrés pour agir sur un travail plus compliqué, et cependant traité assez largement; mais il est prudent de n'employer que de l'acide de 15 degrés pour faire mordre une gravure chargée dé travaux fins et serrés.

(1) C'est bien à tort que la plupart des graveurs négligent le secours de cet instrument qui peut donner plus de certitude à leur travail.

Il ne faut pas laisser l'eau-forte dormir sur le cuivre, car alors elle mordrait inégalement, et ferait crever ou élargir les tailles; pour éviter cet inconvénient, on aura soin d'enlever continuellement, avec la barbe d'une plume de pigeon, les petits bouillons qui se forment sur le trait, à mesure que l'acide entame le cuivre.

On peut, pour voir dans quel état est son travail, et s'assurer si le trait n'est pas assez mordu, enlever l'acide, et frotter avec un morceau de charbon une très petite partie de la gravure, le vernis est usé par ce moyen, le cuivre se montre à nu, et l'on connaît ainsi la force et la profondeur des tailles; on cache ensuite cette partie avec du vernis à recouvrir, qu'on laisse bien sécher, et l'on verse de nouveau l'eau-forte si l'on juge que le cuivre n'est pas suffisamment creusé.

Comme sur une planche d'un travail un peu compliqué, toutes les parties ne doivent pas mordre également, et qu'il doit y avoir des tons différents, qui ne sont pas seulement le résultat de la largeur des tailles ou de leur distance, mais bien aussi de leur profondeur, on ôte l'acide de dessus le cuivre, qu'on lave avec de l'eau, et après l'avoir fait sécher, on cache avec le vernis à recouvrir ou la mixtion, toutes les parties qu'on juge assez fortement attaquées, et l'on verse de nouveau l'eau-forte sur son travail. Cette opération peut être répétée jusqu'à quatre ou cinq fois de suite.

On peut couvrir les parties de la planche qui sont suffisamment mordues, sans être obligé de la laver et de la faire sécher au feu. Pour cela on composera une mixtion avec une partie de cire, une partie égale

de térébenthine et autant de saindoux, qui seront mêlées et bouillies jusqu'à ce qu'elles soient bien incorporées l'une avec l'autre.

Pendant le travail de l'eau-forte, on fait fondre un peu de cette mixtion sur un feu doux, et on en couvre, avec un pinceau, les endroits de la gravure qui sont jugés assez creux. Alors cette matière s'attache au vernis, et empêche l'eau-forte de mordre davantage sur le cuivre. Cette manière de couvrir est prompte et expéditive, et peut être employée avec avantage pour des ouvrages dont l'exécution est pressée.

On peut, dans certains cas, placer le cuivre sur un plan incliné, et verser l'eau-forte dessus à plusieurs reprises (1), ou bien ne verser sur ce cuivre qu'une petite quantité d'eau-forte, dite à *couler* (page 93), et imprimer à la planche un mouvement continu de bascule, qui fait passer cet acide successivement sur toutes les parties de sa surface.

Le graveur Leclerc coulait son eau-forte d'une manière très simple : il avait un baquet ou caisse d'une grandeur convenable, dont les bords étaient d'environ

(1) Pour faire mordre par ce procédé, le graveur Bosse se servait d'un appareil ainsi construit :

Une auge de bois d'une seule pièce, de 108 millimètres de profondeur, et 162 millimètres de largeur, la longueur devant être proportionnée à la dimension des cuivres que l'on emploie le plus ordinairement. Cette auge est percée au milieu de son fond, et sous cette ouverture, on place un vase de terre plombé ou une jatte de verre d'une assez grande dimension. On pose, dans cette auge, une planche dont les côtés sont garnis d'un rebord de 27 à 54 millimètres de saillie, et sur cette planche on fixe le cuivre : on peut donc prendre facilement, avec une espèce de gobelet en verre, l'eau-forte dans le vase placé sous l'auge, la verser sur la planche et la reprendre dans ledit vase où elle s'écoule aussitôt, pour la reverser de nouveau sur le cuivre.

8 à 10 centimètres de hauteur, et d'un bois très mince, bien assemblé et calfeutré en dehors; cette caisse était peinte à l'huile tant dehors que dedans, en sorte qu'elle contenait l'eau-forte sans en être imbibée.

Quand on veut faire mordre, avec une machine semblable, on graisse le dessous de sa planche, avec grand soin et partout, et, l'ayant posée dans le fond de la boîte, on verse l'eau-forte dessus jusqu'à la hauteur de 2 ou 4 millimètres, puis on fait ballotter cette caisse d'un mouvement assez doux et lent, en faisant passer et repasser l'eau-forte par-dessus la planche.

Quelquefois, en hiver, par un temps froid et mou, il se forme une humidité assez forte entre la planche et le vernis, et lorsque l'on verse l'eau-forte, ce vernis se détache par partie, et détruit tout le travail de l'artiste; il est donc prudent, dans cette saison, de faire légèrement chauffer le cuivre avant de le faire mordre.

Il arrive aussi quelquefois que le cuivre a des parties grasses sur lesquelles le vernis ne tient pas, ce qui ne peut être aperçu que quand l'eau-forte commence à agir; dans ce cas, qui est assez rare, il faut se hâter de retirer l'acide, de laver la planche, de la faire sécher, et de cacher les parties défectueuses avec le vernis à recouvrir, se réservant de les reprendre plus tard et par d'autres moyens.

On doit, d'après ce que nous venons de dire, ne pas trouver étonnant qu'un cuivre puisse être mordu dans un espace de temps moitié moins long qu'un autre. Certaines planches de grande dimension demandent plusieurs jours de morsure, surtout quand

on emploie de l'acide très doux, et qu'on veut obtenir de l'effet et des tons gradués. Les paysages surtout sont très longs à faire mordre.

Il faut avoir, à sa proximité, une bouteille ou flacon de verre blanc, portant un entonnoir aussi en verre, et lorsque la planche est suffisamment mordue, on verse, par la goulotte de cire dont j'ai parlé plus haut, l'acide dans le flacon; on couvre aussitôt le cuivre avec de l'eau pure, que l'on agite avec la barbe d'une plume. Après avoir fait sécher la planche, on la couvre d'une légère couche d'huile d'olive, et on la fait chauffer, ce qui dissout le vernis, que l'on enlève alors très facilement avec des chiffons. On peut encore enlever le vernis avec de l'essence de térébenthine, et alors il est inutile de faire chauffer la planche.

Il ne reste plus à l'artiste qu'à reprendre les parties qui auraient mal mordu, ou à faire quelques raccords ou retouches, à l'aide de la pointe sèche ou du burin.

Si l'on voulait faire, sur une planche déjà gravée, quelques changements ou additions, il faudrait la bien nettoyer avec quelques gouttes d'huile d'olive et un tampon de drap (1), en frottant sur toutes les tailles jusqu'à ce qu'elles soient bien ouvertes et dégagées de tout corps étranger au cuivre, ensuite on la dégraisserait avec du blanc d'Espagne ou de la mie de pain, et on la vernirait de nouveau, en ayant bien soin que toute la gravure déjà faite soit entière-

(1) Ce tampon est fait avec un morceau de vieux chapeau, un peu dégommé et roulé en spirale, ou mieux encore avec une bande de drap. En le frottant sur le cuivre avec un peu d'huile, ses aspérités pénètrent dans les tailles de la gravure et les nettoient parfaitement.

ment bouchée par le vernis ; alors on graverait les nouvelles parties et on les ferait mordre ; mais il est prudent, avant de verser l'eau-forte sur une planche dans cet état, de couvrir de nouveau avec un pinseau et du vernis de Venise, tout le trait de la première gravure, car la moindre ouverture que trouverait l'eau-forte pour l'attaquer, suffirait pour l'élargir et gâter entièrement le travail.

Pour enlever le vernis dur d'une planche qui est mordue, il faut prendre un charbon de bois de saule, le tremper dans l'eau commune et frotter le vernis, toujours du même sens, comme quand on polit le cuivre ; cela emporte le vernis. Il faut avoir bien soin qu'il ne tombe sur la planche, pendant cette opération, aucun corps étranger, surtout quelques grains de gravier ou de poussière, qui feraient des raies très difficiles à enlever, principalement sur les choses tendres et douces. Quand le vernis est totalement enlevé, on frotte le cuivre avec un linge fin, imbibé d'eau-forte coupée de deux tiers d'eau, et ce cuivre devient ainsi propre et net.

Dévernir une planche est donc la dernière opération manuelle du graveur à l'eau-forte ; nous avons décrit la pratique de cet art avec tous les détails possibles ; nous allons essayer maintenant de donner quelques instructions sur sa théorie ; mais on conçoit combien cette partie est difficile à traiter, elle a bien peu de règles fixes, et dépend presque entièrement du génie de l'artiste : cependant il y a des observations générales qui peuvent être d'une grande utilité pour ceux qui commencent cette carrière, il y a des écueils qu'il est bon de leur signaler, des modèles qu'ils doivent connaître et étudier.

« La gravure diffère du dessin, en ce que dans celui-ci on commence par préparer des ombres douces, et frapper ensuite les touches par-dessus ; au lieu que, dans la gravure, on met les touches d'abord, après quoi on les accompagne d'ombres, parce qu'on ne rentre point les tailles sur le vernis, qui n'a pas assez de résistance pour assurer la pointe, et faire qu'elle ne sorte des traits déjà faits. Il n'est pas nécessaire de dessiner partout à la pointe le trait de ce qu'on veut graver, avant de l'ombrer, parce qu'il pourrait se trouver dans la suite de l'ouvrage qu'on aurait tracé, des endroits où il n'était pas à propos de le faire ; on peut donc tracer par petites parties, à mesure qu'il en est besoin, pour y placer les ombres, en marquant les principales touches, et ensuite dessiner le côté du jour avec une pointe très fine, ou même avec de petits points, si ce sont des chairs, ne formant de traits que dans les endroits qui doivent être un peu plus ressentis ; il faut accompagner ces traits soit de quelques points, si c'est de la chair, soit de quelques tailles ou hachures, si ce sont des draperies, afin qu'ils ne soient point maigres et secs étant tout seuls. La gravure n'est déjà que trop sèche par elle-même, à cause de la nécessité où l'on est de laisser du blanc entre les tailles : c'est pourquoi il faut avoir toujours dans l'esprit de chercher la manière la plus grasse qu'il est possible. Comme on ne peut pas faire un trait gras et épais qui ne soit en même temps très noir, pour imiter le moelleux du pinceau, ou du crayon qui les fait larges et néanmoins tendres, on est obligé de se servir de plusieurs traits légers l'un à côté de l'autre, ou de points tendres pour accompagner ce

qui est tracé d'une petite épaisseur d'ombre qui l'adoucisse. Il faut observer la même chose dans les touches des ombres, et avoir soin que les tailles du milieu d'une touche soient plus appuyées que celles des extrémités ; on gravera ensuite les ombres par des hachures rangées avec égalité.

« On peut, dans la gravure à l'eau-forte, tirer un grand parti de la morsure : ainsi une planche gravée d'un ton égal et uniforme, pourrait être amenée à l'effet, par le seul fait de la manière dont la morsure aurait été dirigée.

« La gravure pouvant être regardée comme une façon de peindre, ou de dessiner avec des hachures, la meilleure manière et la plus naturelle de diriger les tailles, est d'imiter la touche du pinceau, si c'est dans un tableau que l'on copie. Si c'est un dessin, il faut les diriger du sens dont on hacherait si on le copiait au crayon. Ceci est seulement pour la première taille : à l'égard de la seconde, il faut la passer par-dessus, de manière qu'elle assure bien les formes conjointement avec la première, et par son secours, fortifier les ombres, et en arrêter les bords d'une manière un peu méplate, c'est-à-dire un peu tranchée et sans adoucissement. Il ne faut point la continuer dans les reflets, lorsqu'ils sont tendres, mais les laisser un peu plus clairs qu'ils ne doivent être lorsque la planche sera finie, réservant au burin, qui doit terminer l'ouvrage, le soin d'allonger cette taille pour assourdir les reflets, et leur ôter le transparent qui les rendrait trop semblables aux ouvrages qui sont dans les lumières. Si l'ombre était très forte et le reflet aussi, alors il faudrait la graver à deux tailles, mais avec une grosse pointe, et le reflet de

même à deux tailles, mais avec une pointe plus fine » (Cochin).

Les premières tailles doivent être généralement fortes, serrées et nourries, les secondes un peu plus déliées et plus écartées, ce qui souvent peut se faire avec la même pointe, en appuyant plus ou moins, ou bien en changeant de pointes de différentes grosseurs ; méthode préférable pour obtenir plus de pureté et une plus belle couleur.

Les tailles doubles ou triples d'une même grosseur produisent une couleur mate et pesante qui n'attire point l'œil ; au contraire, lorsqu'elles sont inégales entre elles, elles font un plus beau travail, et convenable dans les parties qui reçoivent la lumière, dans les linges, étoffes précieuses, etc. La première taille ne doit point être raide, elle est destinée à donner la forme ; la seconde est en quelque sorte la peinture, et la troisième pour finir, glacer et éteindre certaines parties, afin de donner de l'harmonie à l'ensemble du travail ; elle sert aussi pour donner du corps aux ombres fortes, qui, sans cela, pourraient être d'une régularité trop sèche ; mais il est bon d'en user modérément.

Si la première et la seconde tailles forment des carrés, il faut que la troisième forme des losanges sur l'une des deux (fig. 28), elle doit au contraire former des carrés sur l'une des deux, si elles sont croisées en losanges (fig. 29), afin qu'elle soit toujours en losanges sur l'une et en carrés sur l'autre, c'est le meilleur moyen d'obtenir un grain très moelleux et de bon effet.

On ne met guère, ou même point du tout, de troisième taille à l'eau-forte, c'est ordinairement le tra-

vail du burin, et cela donne une plus belle couleur à l'estampe.

On doit passer la seconde taille plus ou moins en losange sur la première, selon la nature et le caractère des choses que l'on grave ; les chairs, par exemple, doivent être demi-losange (fig. 30), afin que la troisième taille venant à les terminer, y fasse un heureux effet, qu'on n'obtiendrait pas en commençant par un croisement carré. Il faut éviter cependant les losanges trop aigus, parce que les endroits où les lignes se coupent deviennent alors trop noirs (fig. 31).

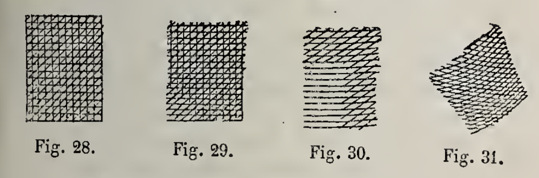


Fig. 28. Fig. 29. Fig. 30. Fig. 31.

Il faut que les secondes tailles forment, avec les premières, des angles plus ou moins aigus selon la nature des objets que l'on représente ; une étude suivie, l'observation et une grande habitude, voilà ce qui doit former un artiste dans ce genre ; il est presque impossible de lui tracer une règle fixe pour ce travail ; cependant je vais, autant que possible, indiquer ce qui a été fait par les graveurs les plus habiles, et ce que l'on remarque dans les ouvrages les plus célèbres.

Les chairs sont teintées en demi-losange, afin que les troisièmes tailles venant à les terminer, y fassent un heureux effet, ce qui ne pourrait pas s'obtenir sur une préparation en carrés : il ne faut pas d'an-

gles trop aigus, car les sommets font alors tache et l'on doit toujours penser, en exécutant le travail de la pointe, à celui qui doit être fait par le burin.

Pour des *chairs d'homme,* sur des muscles bien prononcés, on ébauche, par couches méplates, un peu losanges ; au lieu que les chairs de femme demandent un travail plus uni qui puisse représenter la douceur de la peau, ce qu'un trop grand losange interromprait. On peut voir comme exemple d'un admirable arrangement de tailles, les gravures de Corneille Vischer.

Les *draperies* sont ordinairement gravées d'après le principe que nous venons de tracer pour les chairs. « Il faut prendre les tailles de manière qu'elles en dessinent bien les plis, et, pour cet effet, ne point se gêner pour continuer une taille qui avait servi à bien former une chose, lorsqu'elle n'est pas si propre à bien rendre la suivante : il vaut beaucoup mieux la quitter et en prendre une autre plus convenable, observant néanmoins qu'elles puissent se servir de seconde l'une à l'autre, ou moins de troisième ; si elle peut produire heureusement une seconde, on peut la passer par-dessus l'autre avec une pointe plus fine ; si elle n'est propre qu'à une troisième, alors il faut laisser au burin le soin de l'allonger et de la perdre doucement parmi les autres. Cette continuation de la même taille n'est d'usage que dans les ouvrages purement au burin ; encore n'y est-elle pas fort nécessaire.

« Il ne serait cependant pas à propos de se servir du sens de tailles diamétralement opposées dans le même morceau de draperie, lorsque les séparations causées par le jeu des plis ne sont pas extrêmement

sensibles ; car cela pourrait faire une draperie qui paraîtrait composée de différentes pièces qui n'auraient aucune liaison l'une avec l'autre ; c'est même cette opposition de travail, jointe aux différents degrés de couleur, qu'inspire le tableau ou dessin original, qui sert à détacher deux différentes draperies, et à reconnaître qu'elles ne dépendent point l'une de l'autre. C'est pourquoi l'on prendra à peu près de la même manière les différents sens de tailles, qui servent à former les plis d'une même draperie, réservant à les prendre dans un sens contraire, lorsque le jeu des draperies fera découvrir la doublure de l'étoffe ; car alors cette différence de tailles servira à faire distinguer plus facilement le dessus ou le dessous de ces draperies.

« Les tailles doivent serpenter d'une façon souple suivant les saillies et la profondeur des plis ; ce serait une mauvaise méthode que de former avec une seule taille, et en passer ensuite une raide et sans flexibilité par-dessus tout, seulement pour faire un ton plus noir : il faut, au contraire, que tout le travail qu'on y met ait son intention et serve à assurer les formes de ce qu'on veut représenter, à moins que ce ne soit de certaines choses qu'on voudrait laisser indéterminées ou indécises, pour faire du repos à côté de quelques autres, comme ne devant point attirer l'attention du spectateur.

« On doit éviter que les tailles qui vont se terminer au contour soit des plis, soit des membres, y finissent en faisant avec lui un angle droit, ni même rien d'approchant ; mais il faut qu'elles s'y perdent en losange, et d'une manière qui serve à le rendre moins sensible et plus moelleux. A l'égard des tailles

qui forment les raccourcis, à moins que de savoir la perspective pour les bien ressentir, on court grand risque de les prendre souvent à contre-sens » (Cochin).

Nous conseillons d'examiner les gravures de Bolswert.

Quand la fin des ombres est arrêtée d'une manière un peu tranchée, on procède à l'arrangement des tailles qui doivent faire les demi-teintes, et l'on emploie pour cela une pointe plus fine, observant de tracer un travail très léger ; ces tailles doivent être prises de façon à se lier avec une de celles des ombres, et si c'est une demi-teinte fort colorée qui demande deux hachures, quand on ne peut joindre la seconde avec aucune de celles de l'ombre, il est bon qu'elle puisse du moins s'y perdre ou y servir de troisième. Au reste, il n'est pas nécessaire de gêner dès l'eau-forte celles qui sont susceptibles de liaison ; on risquerait de ne pas le faire avec assez de régularité et de pureté, car les tailles, ne se trouvant pas rapportées parfaitement justes, feraient un sillon plus noir qu'il ne faudrait : le burin sera employé avec plus d'avantage que la pointe des tailles fines et voisines des parties éclairées, mais il faut qu'elles soient plus larges, c'est-à-dire plus écartées les unes des autres, que celles des ombres.

Les étoffes fines et transparentes, le linge fin se préparent avec une seule taille, afin de pouvoir y passer, dans certains endroits, avec le burin, des secondes très légères et très déliées.

Pour rendre la teinte plus ferme et plus unie, on emploie des points qui se placent de différentes façons, et qui produisent, quand ils sont placés avec goût, un effet assez heureux. Pour les chairs d'hom-

mes, on met des points longs au bout ou entre les tailles (fig. 32), ou de ronds que l'on allonge ensuite au burin, ou bien l'on se contente, quand on retouche, de les entremêler avec des points longs. Les chairs de femme n'en comportent que de ronds : les autres offriraient un travail trop brut ; mais afin qu'ils ne soient pas parfaitement ronds, ce qui donnerait à la gravure une régularité froide et sans goût, on tient la pointe un peu couchée en les piquant. Si l'on grave de grandes figures, on se servira d'une grosse pointe qui rendra les points plus nourris. Au reste, les points ronds doivent être mis dès l'eau-forte, cela leur donne un certain brut pittoresque qui, mêlé avec la propreté des points longs que l'on ajoute au burin, fait un meilleur effet que ne pourraient le faire ces mêmes points ronds mis simplement à la pointe sèche. Aussi, dans les belles têtes gravées purement au burin, l'on ne voit pas des points ronds bien faits qui n'aient été préparés à l'eau-forte.



Fig. 32.

On arrange les points à peu près comme les briques d'un mur, *plein sur joint ;* il faut surtout les placer avec beaucoup d'ordre, et ne pas les approcher de la lumière, laissant de la place pour en faire de ce côté, avec le burin ou la pointe sèche, de plus tendres et de plus fins, qui conduisent insensiblement jusqu'au blanc.

Quand on veut représenter des étoffes très grossières, on place, entre les tailles, des points extrêmement allongés, ou plutôt des bouts de traits un peu tremblotés (fig. 33).



Fig. 33.

Une règle générale, fondée sur le bon sens et la perspective, c'est de resserrer les tailles de plus en plus suivant la dégradation des objets, c'est-à-dire, qu'ayant gravé les figures qui sont sur le devant du tableau, avec une grosse pointe et des tailles nourries et peu serrées, on gravera celles qui sont sur un plan plus éloigné et plus enfoncées dans le tableau, avec une pointe moins grosse et des tailles moins écartées les unes des autres ; et dégradant ainsi, par un procédé semblable, la teinte de tous les objets jusqu'aux points les plus éloignés.

« C'est ce qui fait qu'on couvre ordinairement les fonds de troisième, et même de quatrième, parce que cela salit le travail et le rend par conséquent moins apparent à la vue ; de plus, en ôtant les petits blancs qui restaient entre les tailles, cela en resserre davantage le travail, et fait qu'il se tient mieux derrière. Cette façon de graver produit aussi des tons gris et sourds d'un grand repos, qui laissent mieux sortir les ouvrages larges et nourris des devants, et servent à les faire valoir; mais c'est l'affaire du burin plutôt que de l'eau-forte. On grave encore les devants avec des tailles de différentes largeurs, suivant que le cas l'exige. Les étoffes fines se gravent plus serrées, à moins qu'on ne les destine à recevoir des entretailles, qui sont très propres à représenter les étoffes de soie, les eaux, les métaux, et autres corps polis. Les étoffes plus épaisses se gravent plus large : ce qui doit être sourd et brun, plus serré que ce qui est vague, par conséquent les ombres plus serrées que les jours. Cette attention ne doit pourtant pas paraître trop sensible, de peur que quelque chose des ouvrages du devant ne ressemble à ceux du fond » (Cochin).

Plus les objets sont éloignés du premier plan, moins ils doivent être finis : c'est ce qui arrive dans la nature quand on regarde un objet éloigné, par exemple, une figure vêtue : on n'y distingue plus que les masses générales, et l'on perd tous les détails. On doit donc éviter, en gravant les choses éloignées, d'en dessiner les formes d'une manière trop arrêtée et trop ressentie ; il faut, au contraire, les masser légèrement comme un croquis, et les ombrer par teintes plates. On peut voir des exemples de cette manière de représenter les lointains, dans les ouvrages de Gérard Audran.

Les terrains, murailles, troncs d'arbres, et presque toutes les parties d'un paysage se gravant d'une manière libre avec les tailles tremblotées, formant une sorte de grignotis ; on peut alors mêler avec succès le carré avec l'extrême losange et se servir de l'échoppe par le côté le plus large.

Le paysage doit être préparé avec des tailles formant des losanges très aigus, afin que les tailles accompagnent plus moelleusement les traits qui les dessinent, et laissent moins sentir la maigreur des contours qui en forment plusieurs parties, les feuillages par exemple.

Les terrains peuvent être gravés par de petites tailles courtes et fort en losanges, afin que les crevasses de leurs angles les rendent bruts et formés par toutes sortes de travaux libres qui y sont fort convenables. Les pointes émoussées sont plus propres à graver le paysage que celles qui sont coupantes, parce que ces dernières, s'engageant dans le cuivre, ne laissent point à la main la liberté de les conduire en tout sens, comme cela est indispensable, surtout pour le feuillé.

On grave le plus souvent l'architecture au moyen de tailles formant des carrés et en se servant d'une règle ; cependant, lorsqu'elle n'est qu'accessoire, comme dans un sujet historique où elle est faite pour les figures, il vaut mieux la graver à la main, afin qu'elle ne soit point d'une propreté qui le dispute à celle des figures. Il faut aussi un peu grignoter ses tailles, mais toujours avec ordre : car, en général, quelque chose que l'on grave, et même celles qui sont les moins susceptibles de régularité, doivent être préparées avec égalité et arrangement méthodique, sans cependant y mettre de l'affectation.

La gravure des petits sujets, ou des choses qui demandent beaucoup de finesse d'exécution, doit être traitée autrement que les figures tracées sur une grande échelle, le trait doit être arrêté avec plus de précision, de force et de hardiesse, et les travaux de la pointe doivent avoir plus de verve et de légèreté, et n'être souvent que des touches spirituelles qui, presque seules, donnent de l'âme à ces sortes d'ouvrages, où l'eau-forte doit avoir le plus de part, le burin ne devant y intervenir que pour donner plus de force à certaines masses, et quelques adoucissements dans les demi-teintes. « Comme le burin est un outil qui travaille lentement et avec froideur, il est bien difficile qu'il ne diminue ou qu'il n'ôte même pas tout à fait l'âme et la légèreté que la pointe d'un graveur un peu versé dans le dessin y a mises ; c'est pourquoi l'on ne s'en servira qu'avec discrétion, et seulement pour donner un peu plus d'effet et d'accord. Il faut donc que l'eau-forte avance beaucoup plus et morde davantage dans les petits ouvrages que dans les grands ; que dès cette ébau-

che, elle paraisse assez faite au gré des gens de goût, et que le burin ne soit employé que pour la rendre plus agréable aux yeux du public, dont la plus grande partie n'a point assez de connaissance dans le dessin pour sentir ce que c'est que cet esprit» (Cochin).

Si l'on veut donc faire une eau-forte spirituelle et avancée, on doit souvent changer de pointe sur les devants ; et pour donner plus de caractère aux choses qui en sont susceptibles, il faut les graver par des tailles courtes, mi-plates, et arrêtées fermement le long des muscles ou des draperies qu'elles forment ; car les tailles longues et unies produisent un fini froid et sans goût. Plus les tailles sont serrées et plus la gravure paraît sérieuse, pourvu que cela soit fait avec intelligence, en observant la dégradation des choses avancées à celles qui sont plus éloignées, et des objets qui se détachent à ceux qui leur servent de fond ; c'est pourquoi on gravera fin et serré pour faire un ouvrage qui plaise, ou du moins pour se conformer au goût de la plus grande partie des amateurs. Cependant, les meilleurs modèles à consulter sont les ouvrages de Labelle, Leclerc et Callot.

Les contours doivent être dessinés d'une manière un peu sentie, sans équivoques et sans mollesse.

Il faut peu de points pour terminer les chairs, et peu de détails pour donner aux têtes une expression convenable ; lorsque l'on veut les terminer au burin, il est difficile de se servir avec succès de points longs, à moins qu'on ne les fasse extrêmement courts ; autrement, ils feraient une chair qui semblerait couverte de poils. Les points ronds sont donc

préférables ; ils se préparent à l'eau-forte, si ce n'est dans les ombres de chairs, qu'on peut graver par une taille ou deux de points longs.

On peut, certaines fois, employer quelques troisièmes tailles dans les choses qui doivent être brouillées, comme nuages, terrains et autres parties que l'on tient très sourdes pour servir de fond ; mais il faut les graver avec une pointe extrêmement fine ; afin qu'elles mordent moins que les autres, et qu'elles n'occasionnent pas de crevures.

Ces principes, qui peuvent être utiles aux commerçants et servir à diriger leurs études et leurs observations, ne sont plus applicables aux artistes consommés, qui, guidés plutôt par leur génie que par aucune règle fixe, se font une manière à eux, le plus souvent originale et inimitable.

On ne peut trop recommander à ceux qui se destinent à la gravure, d'étudier les ouvrages des plus célèbres graveurs, de comparer leurs manières de faire, et l'arrangement de leurs tailles et de leurs points.



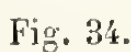


Fig. 34.



Fig. 35.

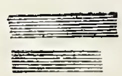


Fig. 36.

Pour les ombres, on peut employer différents arrangements des traits ou hachures, et ces hachures elles-mêmes peuvent être de différente nature. Ainsi on peut tracer les hachures droites et égales (fig. 34), des hachures droites et renflées dans le milieu de leur longueur (fig. 35) ou à l'une de leurs extrémités (fig. 36), ce que l'on obtient facilement en appuyant

plus fortement la pointe sur le cuivre, à l'endroit de la ligne que l'on veut forcer de largeur; on peut aussi former des grains différents en croisant de plusieurs manières les hachures, et il est facile de voir que le goût de celui qui grave lui indiquera mieux qu'il ne serait possible de la décrire ici, la méthode qu'il doit employer pour tel ou tel travail. Nous donnons plusieurs exemples à la fig. 37.

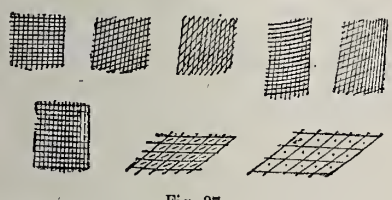


Fig. 37.

On est dans l'impossibilité d'arrêter d'une manière positive l'emploi que l'on doit faire de tel ou tel outil : l'habitude et la manière que l'on a adoptée ou que l'on s'est créée peuvent seules en déterminer le choix.

Presque tous les graveurs se servent, pour travailler sur le cuivre, d'une *loupe*, ou lentille de verre plus ou moins grossissante, de 4 à 5 centimètres de diamètre, et montée en corne ou en ivoire.

Gravure à teintes.

Le temps pendant lequel on doit faire mordre la planche varie avec les teintes du dessin. Voici la durée de la morsure des différentes teintes qu'une longue pratique a reconnue la meilleure :

Teinte	claire.	5	minutes.
—	demi-claire.	10	—
—	moyenne.	15	—
—	foncée.	20	—
—	très foncée.	25	—
—	noire.	30	—

Voici la marche à suivre pour la morsure d'une planche qui présenterait ces différents tons. La planche bien préparée et le vernis bien sec, est attaquée à l'eau-forte pendant 5 minutes. L'action chimique produit un bouillonnement qu'on interrompt en passant une plume d'oie sur la gravure dans tous les endroits où il se manifeste. Cette opération a pour but d'éviter que les bulles de gaz, qui se dégagent, ne détachent le vernis d'une taille à l'autre, car si cela arrivait, la planche serait infailliblement perdue.

On enlève la plaque de l'eau-forte, on la passe à l'eau, on la sèche par application, sur sa surface, de quelques doubles de papier buvard, et on l'expose 10 minutes à l'air. On couvre les parties claires avec du *vernis de Venise* ou du vernis suivant, que l'on applique au pinceau :

Essence de térébenthine.	100	gram.
Cire.	20	—
Térébenthine.	10	—
Paraffine.	10	—

Lorsque les parties vernies sont sèches, on met la plaque dans l'eau-forte pendant cinq minutes, on la retire, la lave, la sèche, l'expose à l'air et passe du vernis sur les parties demi-claires. Et ainsi de suite jusqu'aux parties noires.

Nous avons vu certains graveurs exécuter les tons clairs et demi-clairs avec l'acide faible (15° B) ; les tons moyens et foncés avec de l'eau-forte ordinaire (20° B) et les tons très foncés et noirs avec de l'eau-forte vive (25° B). Nous ne pouvons que recommander cette manière d'opérer qui permet d'être encore plus maître de son travail. Il est à remarquer que par un temps sec et chaud l'acide agit plus vivement que par un temps froid et humide. Aussi en hiver doit-on augmenter le temps de morsure pour chaque teinte.

L'usage de la cuve à bascule donne d'excellents résultats : l'agitation continuelle du liquide empêche qu'il se forme, à la surface du cuivre, des sels adhérents qui nuiraient à l'attaque régulière.

Le gravure terminée, on dévernit la planche en la lavant avec de l'essence de térébenthine mêlée de benzine, contenue dans une cuvette plate, et en la frottant avec un pinceau à poils doux. On la rince en dirigeant, dessus, un jet d'eau, on l'essuie à fond avec un chiffon et on la frotte avec un tampon de drap imbibé d'huile d'olive.

IX. — Retouche.

La planche étant bien propre, on l'examine au jour et à la loupe, et l'on voit s'il y manque quelque chose, si quelques traits ne sont pas assez creusés et si quelques parties sont confuses. Dans ce cas, on procède à la retouche.

On tamponne la planche avec du vernis blanc, qui, une fois refroidi, est transparent et laisse apercevoir tout le travail. On reprend donc le dessin avec la pointe, et on le soumet à l'action de l'eau-forte

qui creuse seulement les parties retouchées. On dévernit ensuite la planche comme il a été dit.

Généralement on donne une teinte légère sur toute la gravure dans laquelle on réserve certaines parties blanches, ce qui les fait mieux ressortir. Pour obtenir cette teinte, on étend, au pinceau, une légère couche d'huile d'olive, partout où l'on veut teinter le cuivre. Ceci fait, on projette, au moyen d'une houppe, du soufre en fleur sur toute la partie huilée le plus uniformément possible. L'huile en s'oxydant à l'air attaque le cuivre et produit avec le soufre un sulfure de cuivre à grain très fin. Plus on laisse séjourner ce mélange sur la planche, plus le cuivre sera attaqué et plus la teinte sera forte. On nettoie ensuite avec de l'essence de térébenthine et une flanelle.

La gravure est terminée et prête au tirage.

Les tailles douces sur cuivre donnent 2,000 bonnes épreuves lorsque les sujets sont gravés avec délicatesse et 10,000 exemplaires lorsque la gravure représente des objets de science. Pour les forts tirages on fait usage des planches dont nous allons donner le mode de gravure ci-après et qui donnent 50,000 épreuves et quelquefois plus.

Mais on est arrivé, ces derniers temps, à aciérer les planches de cuivre, ce qui permet de les faire servir pour 25,000 épreuves, ce qui est bien suffisant dans la pratique.

X. — Gravure sur acier.

La gravure sur acier, généralement attribuée aux Américains, est d'invention française. En France, en 1806, M. Le Paroy avait fait des gravures sur acier pour la décoration. En 1811, M. Molard a présenté, à

la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, des planches en acier fondu, gravées en taille douce et plusieurs gravures qu'il en avait fait tirer. Ce n'est qu'en 1816, que les Américains Perkins, Fairman et Heath, de Philadelphie, trouvèrent le moyen d'adoucir les planches d'acier et de les graver aisément au burin.

La Société d'encouragement de Londres a décerné une grande médaille d'or à l'auteur de cet important procédé, digne par ses résultats de fixer l'attention des artistes.

Le premier point est de décarburer l'acier, de le rendre assez tendre pour recevoir l'action du burin, et le faire revenir, après le travail, à sa dureté primitive.

On place une planche de tôle d'acier fondu dans une caisse de fer, en l'entourant de tournures de fer et d'écailles d'huîtres pulvérisées ; on la soumet, pendant plusieurs heures, au degré de chaleur le plus fort, sans fusion, et on laisse le tout se refroidir peu à peu : l'acier se trouve, surtout à la surface, réduit à l'état d'acier doux ou décarburé.

Comme quelques points peuvent conserver de la dureté, ce qui nuirait au travail, on peut remplacer la caisse de fer par une caisse en argile réfractaire et donner une chaleur que la première ne pourrait supporter sans se fondre. Les planches obtenues par ce moyen sont très douces, et peuvent être polies avec la plus grande facilité.

Il faut cependant répéter deux fois, ou même plus, les *décémentations*, et, comme la planche se déjette, on la redresse à petits coups avec un maillet de bois.

Les planches d'acier, préparées convenablement pour recevoir le travail du graveur, ont l'épaisseur des cuivres ordinaires et sont enduites de cire vierge qui les préserve du contact de l'air et facilite la conservation de leur poli.

Il faut éviter que le poli soit trop parfait, car alors la planche se vernirait mal.

On avait pensé que la fonte et la tôle de fer pourraient être aussi employées pour la gravure ; mais les tentatives faites prouvent qu'il faut les rejeter entièrement.

Pour ce qui concerne le vernissage des planches d'acier, on doit procéder absolument de la même manière que pour les planches en cuivre, et comme on l'a décrit à l'article *gravure à l'eau-forte*. Mais il faut cependant avoir soin de faire moins chauffer l'acier que le cuivre, et de donner au vernis du premier une épaisseur plus considérable. On peut, au lieu de faire fondre le vernis en le frottant sur une planche assez fortement échauffée, le faire dissoudre dans de l'essence de térébenthine, y mélanger un peu de noir de fumée, et l'étendre avec un pinceau (1) ; la planche peut alors n'avoir que peu de chaleur, la térébenthine s'évapore promptement, et laisse un enduit solide et plus ou moins épais.

La température la plus convenable, suivant M. Deleschamps, pour vernir les planches d'acier, est celle de 180° du thermomètre centigrade ; à cette température le vernis en boule fond uniformément et ne se décompose point. Mais comme l'emploi du ther-

(1) Ce procédé, plus prompt et moins embarrassant, peut parfaitement s'appliquer aux planches de cuivre.

momètre est assez difficile et minutieux, et que, par conséquent, les graveurs ne l'adopteront jamais dans cette opération du vernissage des planches en acier, il suffira de leur recommander d'augmenter graduellement la température de la planche, et de n'arriver jamais au point où le vernis fume, ce qui indiquerait sa décomposition partielle. Il faudrait, dans ce dernier cas, laver la planche à l'essence et la rendre de nouveau propre à recevoir le vernis.

Les opérations du décalque et du tracé sont les mêmes que pour la gravure sur cuivre.

On fait mordre avec plusieurs compositions.

L'eau-forte à couler, dont nous avons parlé pour la *gravure à l'eau-forte*, donne des résultats satisfaisants. Nous croyons devoir revenir ici sur sa fabrication, qui peut s'obtenir par plusieurs combinaisons.

On peut employer :

Nitrate de cuivre cristallisé.	15 gram.
Eau distillée.	1 litre 1/4.
Acide nitrique, quelques gouttes.	

Cette liqueur attaque l'acier plus profondément et plus correctement que l'acide nitrique étendu. Il ne faut pas verser plus de 6 millimètres d'épaisseur sur la planche, autrement il serait difficile de bien voir la gravure ; on remplace la liqueur au bout de dix minutes, quand on a besoin que les traits soient plus profonds.

Ou bien :

Sel marin.	15 gram.
Alun.	60 —
Sulfate de cuivre.	60 —

On mouille avec du vinaigre.

Ou bien :

Acide oxalique.	2	gram.
Sulfate d'alumine.	4	—
Sel ammoniac.	4	—
Sulfate de cuivre.	60	—
Nitrate de cuivre.	16	—

Délayer dans du vinaigre mêlé de sel marin.

M. Tardieu père, un de nos plus célèbres graveurs de géographie, composait ainsi son eau-forte à couler :

Vinaigre distillé.	3	litres.
Sel ammoniac.	184	gram.
Sulfate de cuivre.	125	—

Faire subir deux gros bouillons (1).

Ces compositions peuvent être plus ou moins modifiées et acquérir plus ou moins de puissance, suivant la qualité des matières.

Le mordant, formé de 15 grammes de nitrate de cuivre cristallisé, dissous dans un litre 1/4 d'eau distillée, et de quelques gouttes d'acide nitrique ajoutées à la dissolution, est préféré par plusieurs artistes ; il demande un grand soin, et peut occasionner promptement de grands ravages sur la planche. Cet acide agit suffisamment en deux minutes pour les traits délicats ; les plus fortes ombres n'en exigent pas plus de quarante.

La liqueur a perdu son énergie au bout de dix minutes ; il faut la remplacer par une nouvelle dose, quand on a besoin que les traits soient plus profonds.

(1) Les quantités indiquées ici peuvent être augmentées ou diminuées, elles ne servent qu'à fixer le rapport entre les différentes matières.

Pendant que cette dissolution agit, on doit promener constamment sur la planche un pinceau de poil de chameau pour enlever le métal précipité qui se dépose dans le creux des lignes.

Pour les tons très doux, on a employé avec succès le mordant suivant :

Acide nitreux..	1 partie.
Eau.	4 —

M. Cooke (1) indique le procédé suivant pour la gravure sur acier.

Les planches pour le paysage doivent être faites avec de l'acier qui ne soit pas complètement décarburé ; on doit le soumettre à plusieurs préparations.

On le nettoie d'abord très exactement avec de l'essence de térébenthine, puis on le vernit comme le cuivre ; le vernis doit être chauffé aussi peu que possible, parce que, sans cela, il se produirait des bulles d'air et il faudrait recommencer.

La planche étant préparée pour graver, on suit le procédé suivant. On mêle 6 parties d'acide acétique et une d'acide nitrique ; ce mélange, produisant un effet très rapide, doit être enlevé après une demi-minute. On lave exactement et on sèche les lignes, mais sans chaleur ; on enlève les teintes avec le vernis noir de Brunswick, puis on débarrasse l'oxyde des traits, on y verse un mélange de 6 parties d'eau et d'une d'acide nitrique, qu'on ne laisse que deux ou trois secondes ; on l'enlève et on répète le premier mélange sans laver avec l'eau. Ce procédé doit être répété pour chaque teinte.

(1) *Mémoires de la Société d'Encouragement de Londres*, t. XLIV.

La morsure d'une planche d'acier doit être achevée, autant que possible, en un jour, parce que les traits attirent l'oxygène pendant la nuit, et que toutes les teintes n'ont pas alors le même degré de finesse. Quand la morsure est finie et que le vernis est enlevé avec une brosse, on enlève l'oxyde restant dans les traits en se servant du doigt pour les teintes légères ; alors on frotte la surface de la planche avec du papier à l'émeri, le plus fin possible, que l'on a usé sur le dos d'une planche d'acier.

On passe, avec un chiffon, de l'acide nitrique faible sur les parties que l'on doit retoucher.

On doit opérer à une température d'environ 16° à 18° C. au moins, mais pas à une température plus basse.

On peut graver sur des planches d'acier très mou, en se servant du mélange de 100 grammes d'eau chaude, 21 centigrammes d'acide tartrique, quatre gouttes d'acide nitrique ou sulfurique et 4 grammes de sublimé corrosif. On fait dissoudre et on filtre.

M. Ed. Turet a obtenu des résultats très avantageux avec la composition suivante :

Acide acétique pur très concentré. . .	4 parties.
Alcool anhydre.	1 —

Agiter pendant une demi-minute, puis ajouter :

Acide nitrique.	1 partie.

Ce mélange, versé sur la planche, y produit des traces légères en une minute et demie, et la grave profondément en un quart-d'heure.

On rend l'action plus active en ajoutant l'acide nitrique.

Lorsque l'on cesse de faire mordre ce liquide, il faut laver la planche avec un mélange formé d'une partie d'alcool avec quatre parties d'eau. Le meilleur agent pour arrêter l'action dans les endroits où l'on juge qu'il a suffisamment mordu, est l'asphalte dissous dans de l'essence de térébenthine.

Comme la rouille porterait atteinte au travail et mettrait les planches hors d'état de servir, on pare à cet inconvénient en les frottant avec du suif, tel qu'il est produit par les animaux, lorsqu'on l'a fait chauffer légèrement ; il suffit alors de tenir la planche dans un lieu sec.

On emploie encore, avec plus de succès, une dissolution de caoutchouc.

Plusieurs autres mélanges peuvent agir sur l'acier et le creuser avec plus ou moins de rapidité et de netteté. Chaque artiste a adopté le mordant qui lui a paru le plus propre à faire valoir son travail, et plusieurs ont découvert des formules qu'ils emploient avec avantage. Nous en citerons quelques-unes :

Acide nitrique concentré.	4 parties.
Alcool anhydre.	1 —

Agitez.

Autre formule.

Acide acétique le plus concentré. . . .	4 parties.
Alcool anhydre.	1 —

Agitez pendant une demi-minute, puis ajoutez :

Acide nitreux.	1 —

Autre formule.

Acide acétique concentré.	1 partie.
Acide nitrique.	1 —
Eau chaude.	1 —

Autre formule employée par les graveurs anglais.

Acide pyroligneux	1	partie.
Acide nitrique	1	—
Eau	3	—

Autre formule.

Sublimé corrosif	8	gram.
Alun	8	—
Eau distillée	1	litre.

Autre formule

Sublimé corrosif	8	gram.
Alun	12	—
Eau distillée	1	litre.

Faites dissoudre au bain-marie.

Autre formule.

Alcool ordinaire	125	gram.
Acide nitrique	62	—
Eau	250	—
Sublimé corrosif	0.212	
Acide chlorhydrique	8	

Autre formule.

Acide nitrique pur	62	gram.
Eau distillée	62	—
Eau-de-vie	62	—
Sublimé corrosif	0.212	

Autre formule.

Acide nitrique	62	gram.
Eau distillée	125	—
Alcool	187	—
Nitrate de cuivre	8	—

Autre formule.

Eau-de-vie.	150 gram.
Acide nitrique.	32 —
Sublimé corrosif.	0.212

Autre formule

Acide nitrique.	33 gram.
Eau distillée.	187 —
Sublimé corrosif.	0.212

Beaucoup de ces mordants, qui, comme on voit, se composent de sublimé dissous dans l'eau, d'acide nitrique, acétique, sulfurique, et d'alcool que l'on combine en différentes proportions, ont un défaut : c'est de ne pas donner une morsure à la fois nette et profonde.

Pour remédier à cet inconvénient, M. Deleschamps, chimiste habile, auquel on doit un bon Traité sur les mordants et l'art du graveur, a cherché pendant longtemps un mordant qui pût atteindre ce résultat, et satisfaire complètement au désir des artistes : ses recherches et ses expériences ont été couronnées d'un heureux succès, et il a enfin trouvé un mordant auquel il a imposé le nom de *glyphogène*, pour le distinguer des autres. Nous allons entrer, relativement à cette composition, dans quelques détails sur sa formule et son application.

Le problème que M. Deleschamps s'est proposé, et sur lequel il a basé l'action de son mordant, est celui-ci :

Obtenir une morsure à la fois nette et profonde, sans élargir sensiblement les tailles dans la gravure

en creux, et sans ronger les parties latérales du dessin en relief dans ce dernier genre de gravure.

Ce problème, comme on voit, embrasse tous les genres de mordants, et ce n'est qu'à l'aide des théories physiques et chimiques que l'auteur est parvenu à le résoudre. Sans nous étendre sur ces théories, nous dirons que le premier ingrédient qu'il fait entrer dans le glyphogène, est le principe agissant dont la pesanteur spécifique est plus considérable que celle de l'autre ; le second, le principe non agissant, et le troisième, le principe revivifiant. Le principe agissant est l'acétate d'argent ; celui non agissant, l'éther nitreux hydraté, et le principe revivifiant, l'acide nitreux.

Voici maintenant la formule du glyphogène pour la gravure sur acier, et en général pour la gravure en taille douce :

Acétate d'argent.	8	gram.
Alcool rectifié.	500	—
Eau distillée.	500	—
Acide nitrique pur.	260	—
Éther nitreux.	64	—
Acide oxalique.	4	—

On peut varier la proportion de quelques-unes de ces substances pour obtenir différents effets ou exécuter différents travaux.

Ce glyphogène pouvant subir des modifications sous l'influence de la lumière et de la chaleur, on recommande aux artistes de n'en préparer qu'au fur et à mesure de leurs besoins. Dans le cas où l'on désirerait avoir une assez grande quantité de glyphogène, il faudrait avoir deux flacons dont l'un renfermerait l'acide nitrique, l'acide oxalique, l'acétate d'ar-

gent et 292 grammes d'eau distillée. Le second renfermerait l'alcool, l'éther nitrique et 208 grammes d'eau distillée. Les liquides étant filtrés séparément, il suffira d'en mélanger un poids égal pour le préparer.

Le mordant une fois versé sur la planche, on se dispose à le faire agir.

Après un contact d'une demi-minute, espace de temps suffisant pour produire des tons légers, on verse le glyphogène dans le vase dont nous avons parlé. Si le travail exige un grand nombre de tons, il peut servir deux et trois fois de suite, en évitant toutefois de reverser sur la planche le précipité qui se forme pendant la morsure ; à chaque morsure différente il faut laver la planche avec l'eau alcoolisée, de manière à séparer des tailles le dépôt autant qu'il est possible. La planche ainsi lavée est séchée avec le papier Joseph très fin. Ce moyen, employé avec célérité et précaution, est préférable à tous les autres. Un des soins non moins importants est d'être bien certain qu'avant de faire mordre, le vernis qui a servi à recouvrir les parties assez mordues soit bien sec. On ne doit faire usage de l'eau acidulée que dans le cas où le mordant paraît sans action, ce qui arrive rarement par des temps chauds, et dans une chambre exempte d'humidité.

En suivant cette marche, on parviendra à produire une morsure très profonde dans l'espace de 20 à 25 minutes, époque à laquelle on aperçoit dans l'intérieur des tailles, un précipité noir (mélange de carbure et d'oxyde de fer) qui paraît s'opposer sensiblement à la morsure en profondeur, en ce qu'il occupe toute la partie inférieure des tailles. Pour le dissou-

dre, et dans le cas seulement où l'on désire avoir des tons veloutés, on lave la planche avec un mélange de 9 parties d'eau et d'une d'eau régale mélangée de 2 parties d'acide nitrique et de 3 parties d'acide chlorhydrique, et on agite avec un pinceau neuf. Avant et après l'emploi de ce dissolvant, la planche doit être lavée à grande eau, et pour cela on peut se servir d'eau filtrée, puis faire passer ensuite celle qui est alcoolisée avant de remettre le mordant. Enfin, pour arriver aux tons les plus prononcés, le graveur devra renouveler le mordant aussitôt qu'il lui paraîtra sans action, et ne soulever le précipité noir qui se forme à la surface des tailles, qu'autant qu'elles menaceraient de crever. Il pourra facilement obvier à ce grave inconvénient, en secouant la planche ; le précipité se détachant alors de la taille, lui permettra de suivre les progrès de la morsure qu'il pourra diriger à son gré. Après cette première expérience, il pourra agir avec toute confiance, sans crainte de perdre le fruit de ses travaux.

On ne saurait trop recommander de terminer, autant qu'il est possible, le travail de la morsure dans le plus bref délai, et surtout sans discontinuer ; cependant comme il arrive souvent que le graveur ne peut terminer, en une seule fois, le travail de la morsure, nous allons indiquer un moyen très propre, pour empêcher que les atomes d'acide, qui restent dans les tailles, ne puissent les attaquer et détruire la pureté du trait.

Pour cela, on prend de l'eau de chaux ou de magnésie bien saturée et nouvelle, que l'on fait passer sur la planche en la remuant avec un pinceau. Cette eau alcaline jouit de la propriété de neutraliser l'a-

cide qui reste dans les tailles. Après cette opération, on sèche la planche comme on l'a indiqué précédemment, et, à l'aide de ce moyen, on parvient, sans le moindre inconvénient, à reprendre un travail de morsure arrêté depuis plusieurs jours.

Lorsque le travail de la morsure est terminé, et que la planche a été passée à l'essence pour enlever le vernis, on recommande au graveur, pour vider les tailles, de se servir de sous-carbonate de potasse réduit en poudre fine, sur lequel on jette quelques gouttes d'eau. Pour cela on se sert d'une brosse rude, afin de faire pénétrer ce sel alcalin dans les tailles même les plus fines. Indépendamment de ce que ce moyen enlève toutes les particules de vernis qui se trouvent dans les tailles, il garantit la planche de toute oxydation. La potasse, soit à l'état de dissolution, soit à l'état de cristaux, pénétrant jusqu'au fond des tailles, y laisse assez d'alcalinité pour préserver les planches de l'oxydation due au contact de l'air et de l'humidité.

En ne négligeant aucune des précautions qui viennent d'être indiquées, le graveur pourra avancer considérablement son travail, et n'avoir pour ainsi dire que quelques retouches à faire au burin. Les retouches s'exécutent de la même manière que celles de la gravure sur cuivre.

Pour ce qui est de tous les travaux qui s'exécutent au burin, sur le cuivre, ils peuvent se faire absolument de même sur l'acier, mais ils présentent une bien plus grande résistance aux outils, et offrent par conséquent plus de difficultés.

En général, ce genre de travail peut recevoir de nouvelles améliorations, des opérations plus simples et plus certaines, et un grand développement. Son

plus précieux avantage est de pouvoir donner une immense quantité d'épreuves : une planche imprimée à 40,000 exemplaires n'a souffert aucune altération, et une autre a produit 50,000 épreuves sans avoir besoin d'être retouchée, tandis qu'une planche de cuivre ne peut guère donner que 2,000 épreuves pour les travaux délicats, et 5 à 6,000 pour ceux fortement creusés au burin.

MM. A. Schwarz et R. Bœhme ont proposé pour le cuivre et l'acier de nouvelles eaux-fortes que nous devons faire connaître ici.

« Le moyen le plus généralement employé, disent ces inventeurs, pour mordre sur le cuivre et l'acier, dans la gravure sur ces métaux, s'est borné à peu près jusqu'à présent à l'emploi de l'acide azotique plus ou moins étendu d'eau ; mais le dégagement inévitable de l'oxyde d'azote, qui a lieu dans ce cas, est comme on sait, un des inconvénients les plus graves qu'on puisse rencontrer dans l'application de l'acide en question. De plus, les bulles de gaz qui adhèrent au métal, et qui le soustraient ainsi à l'action de l'acide dans certaines parties, exigent une attention toute particulière, et qu'on ait le soin de les enlever continuellement au moyen d'un pinceau, si on veut que le trait ait toute la régularité et la netteté désirables.

« On observe, en outre, dans cette eau-forte, une disposition bien marquée, mais dont il n'a pas encore été donné une explication, à ronger les bords du trait plutôt qu'à l'approfondir, de façon qu'on éprouve des difficultés très fortes quand il s'agit de donner à des traits d'une certaine finesse une profondeur suffisante.

« De plus, l'action de l'acide azoteux, qui se forme par l'absorption du bioxyde d'azote, intervient souvent plus qu'on ne voudrait, quoiqu'on puisse parer à cette circonstance défavorable par une addition d'urée ou mieux de créosote. Enfin, la grande abondance de l'acide azoteux qui se dégage affecte d'une manière dangereuse les organes respiratoires. Il était donc à désirer qu'on trouvât une eau-forte qui ne fût pas susceptible de dégager des bulles et exempte des inconvénients dont il vient d'être question.

« Le moyen le plus simple d'atteindre le but désiré nous a paru être l'emploi des sels haloïdes qui se combinent directement avec le métal.

« Des essais en petit ayant déjà donné des résultats satisfaisants nous engagent à faire connaître nos nouvelles eaux-fortes aux artistes, pour qu'ils puissent les soumettre à des épreuves plus étendues.

« *a*) *Eau-forte pour le cuivre.* — On prend 10 parties d'acide chlorhydrique fumant du commerce (renfermant 40 pour 100 d'acide vrai), on l'étend de 70 parties d'eau, et on y ajoute une solution bouillante de 2 parties de chlorate de potasse dans 20 parties d'eau. De cette manière on obtient une solution qui renferme pour ainsi dire une grande abondance de chlore disponible. On peut alors étendre avec 100 ou 200 parties d'eau, et mordre ainsi en toute sûreté sur les parties les plus délicates. En laissant mordre pendant plus longtemps ou en augmentant la quantité de la liqueur, on obtient des tons plus prononcés. La faible odeur de chlore que cette eau-forte répand est bien loin d'être aussi désagréable et aussi nuisible que celle de la vapeur d'acide azoteux.

« *b*) *Eau-forte pour l'acier.* — On prend 2 parties d'iode et 5 parties d'iodure de potassium qu'on dissout dans 40 parties d'eau ; on obtient ainsi une dissolution limpide qu'on peut étendre encore de 40 parties d'eau pour mordre sur les traits les plus fins.

« Plus est longue la durée pendant laquelle on laisse réagir cette eau, et plus elle est forte, plus aussi les traits sont prononcés et profonds.

« Les traits ainsi produits sont bien fouillés, très nets, à bords vifs, même pour ceux qui sont les plus fins, et les lignes les plus rapprochées faites à la machine à graver ne chevauchent pas les unes sur les autres. La température, avec ce mordant, n'exerce aucune influence quand elle se maintient dans les limites ordinaires, et, par suite de son action assez lente, il est inutile de se hâter.

« La liqueur qui a déjà servi ne doit pas, à cause du prix élevé de l'iode, être rejetée ; mais il faut la mélanger à une petite quantité de carbonate de potasse, filtrer, et lui rendre son activité par l'addition d'un peu d'eau chlorée.

« Sans nul doute, les artistes rencontreront d'abord quelques légères difficultés de détail dans l'emploi de ces eaux-fortes ; mais la pratique ne tardera pas à les leur rendre aussi familières que celles ordinaires. »

Nous terminerons ici la description des procédés pour mordre sur le cuivre et l'acier en donnant la formule d'une eau-forte pour graver sur ivoire, substance sur laquelle on produit de jolis dessins.

La plupart du temps on décore l'ivoire en gravant dessus des ornements et des dessins, et remplissant les traits, etc., avec un vernis noir qui sèche promp-

tement. On réussit mieux en couvrant toute la surface de l'ivoire avec un vernis de graveur, dessinant à la pointe et faisant mordre avec une eau-forte qu'on compose en faisant dissoudre 6 parties d'argent fin dans 30 parties d'acide azotique, et étendant de 125 parties d'eau. On laisse mordre pendant environ une demi-heure, on sèche avec du papier à filtrer, puis on expose la surface sur laquelle on a mordu à la lumière du soleil. On obtient d'autres couleurs en faisant usage de solutions étendues de chlorure de platine.

XI. — Gravures diverses.

1° *Gravure sur bronze.*

On a proposé aussi de graver sur le bronze, qui est un alliage de cuivre et d'étain, et même plusieurs graveurs distingués se sont servis avec succès de cet alliage ; mais les planches de bronze que fournissent les usines ne sont point encore assez homogènes pour qu'on puisse les employer généralement. Néanmoins le bronze donne de belles et nombreuses épreuves, et tient le milieu entre le cuivre et l'acier, témoins quelques gravures de Lemaître, Millet et Thevenon, qui commencent à devenir rares dans le commerce.

Afin de ne pas revenir sur ce sujet, nous donnerons ici la formule du mordant qui réussit le mieux sur le bronze :

Acide nitrique pur à 40°.	100 parties.
Acide chlorhydrique à 20°.	5 —

On ajoute au mélange de ces deux acides de l'ea distillée en quantité suffisante pour en ramener densité à 20 degrés au pèse-acide.

2° *Gravure sur zinc.*

La gravure à l'eau-forte sur zinc a été pratiqué pour la première fois par M. André, à Offenbach-sur le-Mein, qui s'en servit pour l'impression de la mu sique. En 1822, Eberhardt, architecte allemand, publié une brochure sur la gravure en creux su zinc, accompagnée de la planche.

La gravure sur zinc se fait identiquement comm l'eau-forte sur cuivre.

Pour tout ce qui concerne la gravure et la lithographie sur zinc, nous prions le lecteur de se reporter à notre *Manuel du Lithographe*, où nous avons donné tous les détails sur ces deux genres.

3° *Gravure sur aluminium.*

L'aluminium est un métal très léger, moins altérable que le zinc, et qui convient très bien pour la gravure. Nous avons songé, le premier, à l'employer pour la gravure. L'eau-forte qui lui convient le mieux est de l'acide chlorhydrique étendu de son volume d'eau. Du reste, on doit proportionner la force de l'acide au sujet que l'on grave. L'eau-forte suivante a aussi été recommandée :

Eau.	100	gram.
Acide chlorhydrique.	30	—
Acide azotique.	5	—
Sel ammoniac.	5	—

4° *Chalcographotypie.*

Ce genre de gravure consiste à exécuter, sur le cuivre, le zinc ou tout autre métal, le dessin au moyen de la plume chalcolyphotype. Cette plume se compose d'un tube cylindrique analogue à celui du porte-crayon, à l'extrémité duquel se trouve un petit foyer entretenu soit par un mince filet de gaz, soit par l'étincelle électrique. La chaleur engendrée laisse couler la cire sur les parties de la planche touchées par la plume, où elle se solidifie aussitôt. La cire ne coule qu'autant que la plume appuie sur la planche, et d'autant plus qu'on appuie plus fortement. La chaleur du foyer est telle que la cire coule liquide comme de l'eau et permet de produire de grandes finesses.

La planche et ensuite mordue à l'eau-forte à la manière ordinaire, en recouvrant au fur et à mesure les parties suffisamment creusées avec du vernis de Venise. Les traits tracés à la plume sont en relief par rapport aux blancs qui seuls sont mordus. Nous avons vu plusieurs paysages ainsi exécutés et d'un assez joli effet.

5° *Fluographie.*

La fluographie est la gravure à l'eau-forte dans laquelle on a remplacé l'acide nitrique par l'acide hydrofluosilicique. Cet acide que l'on trouve aujourd'hui facilement dans le commerce, s'emploie identiquement comme l'acide nitrique. Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit.

On a également essayé le fluosilicate ferrique pour le même usage.

ou moins rapprochés, et plus ou moins profonds, selon l'effet à obtenir. On la pratique d'après les mêmes règles que la gravure au burin, en remplaçant le losange ou le carré des tailles par des points.

La planche est préparée comme pour la gravure au burin et on y décalque de même le dessin. Pour graver au pointillé, on fait usage soit du burin soit de poinçons.

Pour user du burin dans ce cas, on le retourne de manière que la lame soit renversée et que le dos tranchant soit placé en-dessus; le manche tournant dans le creux de la main permet de donner à la pointe un mouvement pour l'enfoncer dans le cuivre, à la profondeur voulue, et de produire ainsi des points très réguliers. On réserve la pointe sèche pour les parties les plus éclairées. Lorsqu'on emploie le burin, il faut enlever la rebarbe avec le grattoir.

Le travail au poinçon est plus facile. On possède cinq ou six poinçons de différents calibres que l'on pousse sur le cuivre avec la pomme de la main ou un petit maillet en bois. On enlève ensuite la rebarbe avec l'ébarboir.

Lorsque les ombres produites par les points sont trop faibles, on les développe à l'eau-forte. Pour cela, on fait chauffer légèrement la planche gravée et on la tamponne avec du vernis dur, en frappant la planche bien perpendiculairement : le vernis s'attachera à toutes les parties de la gravure, mais ne pénètrera pas dans les creux. On couvrira, au vernis de Venise, toutes les parties que l'on ne veut pas mordre, et l'on soumettra la planche à l'action de l'eau-forte ordinaire. On peut faire progresser, par une

suite de morsures et en recouvrant chaque fois avec du vernis, les parties que l'on veut protéger.

Quelquefois aussi on commence le travail à l'eau-forte, on dévernit la planche et l'on continue avec les poinçons en s'aidant également, s'il y a lieu, de l'eau-forte pour renforcer les teintes. Nous dirons encore qu'on s'est servi de la roulette pour pointiller, mais sans grand succès.

Il n'y a aucune règle pour établir l'arrangement des points dans des différentes parties de la gravure : leur position respective dépend de l'habileté et du goût de l'artiste. Nous dirons cependant que les points ne doivent pas être jetés au hasard, mais être bien symétriques par rapport les uns des autres et que l'on doit commencer par les points fins pour terminer par les points grossiers; on doit de même aller des points clairs aux points serrés.

II. — Gravure dans le genre du crayon.

Ce genre de gravure a été imaginé par Jean-Charles François (1), dessinateur et graveur français, en 1740. Il a donné, à la fin du premier volume de l'*Histoire des Philosophes modernes* (1773), une lettre sur l'origine de ses procédés, dans laquelle il est dit que ses premiers essais datent de 1740, et que ce n'est qu'en 1756 qu'il parvint à imiter assez bien le crayon (2).

« En 1740, écrit M. François, je formai le projet « d'un livre à dessiner, et je compris que, pour réus- « sir, il fallait trouver une façon de graver qui imitât

(1) François est né à Nancy en 1717 et mort en 1769.

(2) En 1756, Magny imagina les outils d'acier nécessaires pour imiter les dessins au crayon noir et à la sanguine.

« le crayon; j'en fis un essai, dont on peut voir les « estampes à la bibliothèque du roi. Cet essai ne me « satisfit pas assez pour que je continuasse. Je mé- « ditai, et je fis de nouvelles expériences; et, peu « content de mes succès, j'attendis du temps et de « mes réflexions de plus grandes lumières. Ce ne fut « qu'en 1750 que je me hasardai à faire un nouvel « essai d'après les dessins d'un professeur de Paris. « J'en fis voir des épreuves à plusieurs personnes; « mais je ne les distribuai point au public. On m'en- « gagea à perfectionner cette invention; et, encouragé « par ces sollicitations, je parvins, en 1753, à imiter « assez bien le crayon; de sorte qu'en 1756 j'en fis « six feuilles, que je crus pouvoir présenter à M. le « marquis de Marigny, directeur et ordonnateur gé- « néral des bâtiments du roi et des Académies; j'en « donnai aussi à l'Académie royale de Peinture qui « en parut fort satisfaite. M. le marquis fut instruit de « cet accueil qu'elle avait fait à mon travail; et, at- « tentif comme il est à favoriser les découvertes utiles « et à récompenser ceux qui les font, il obtint du roi « une pension dont il me fit délivrer le brevet. Ce « généreux protecteur des arts ne se borna pas là : « en 1758, il me donna le titre de *Graveur des dessins* « *du cabinet du roi* : cette nouvelle faveur me fut « accordée à l'occasion du rapport que l'Académie « royale de Peinture avait fait de ma découverte (1).

(1) Extrait des regístres de l'Académie royale de Peinture et de Sculpture :

« Du samedi 26 novembre 1757.

« Le sieur François, graveur en taille douce, a fait présenter à l'Assemblée, des estampes qu'il a gravées dans une manière non usitée, qui imitent le maniement large du crayon. L'Académie a

« Vous connaissez, Monsieur, mon zèle pour le « progrès des arts et mon désir de bien mériter des « humains; vous comprenez que de pareilles satis- « factions devaient m'enflammer davantage. Aussi « je redoublai d'ardeur, et j'imaginai de graver les « dessins lavés et ceux au crayon noir et blanc sur « papier gris ou bleu. Je me suis contenté de faire « voir jusqu'ici mes premiers essais, en attendant la « perfection de ces idées; j'espère allier cette der- « nière manière de graver avec celle qui imite le « crayon rouge, en réunissant la planche du crayon « rouge à celle du crayon noir et blanc, afin de don- « ner au public des planches qui imitent les trois « crayons.

« C'est ainsi que je parlais, Monsieur, en 1760; « mais ce n'était alors qu'un projet, qui a été saisi « avidement par quelques artistes, et que je leur « abandonne d'autant plus volontiers, que j'ai reconnu « que cette gravure demande des soins qui ne sont « pas dignes des grands artistes : il faut s'en tenir à « une manière libre et simple, qui permette de join- « dre toutes les différentes gravures sur une même « planche. Pour la mettre à exécution, j'ai profité de « l'occasion que j'ai eue de graver un portrait du

fort approuvé ce genre de gravure, comme très propre à perpétuer les dessins des bons maîtres, et à multiplier les exemples des plus belles manières de dessiner. Les morceaux que le sieur François a exécutés dans cette manière, ayant pareillement été approuvés par la Compagnie, elle a chargé le secrétaire de lui délivrer un extrait de la présente délibération.

« Je soussigné secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Peinture et de Sculpture, certifie le présent extrait véritable et conforme à l'original.

« Paris, le 26 novembre 1757.

« Signé : Cochin. »

« docte M. Quesnay, médecin consultant du roi ; on « remarque sur cette planche, pour la gravure, la « même diversité qu'il y a pour la peinture dans le « tableau, ce qui, jusqu'à présent, est sans exemple. « La tête du portrait est comme une manière noire « rengraissée ; l'habit est au burin ; le cadre et le « fond sont d'un crayon simple ; les livres qui servent « d'accompagnement contiennent des dessins lavés, « et le piédestal est un crayon noir et blanc ; les dif- « férents crayons qui s'y trouvent sont travaillés de « la manière simple, sans mécanique. C'est cette « manière que j'ai offerte à l'Académie, parce qu'elle « est si facile, qu'il ne faut pas plus de peine ni « d'autre mouvement que si l'on dessinait : ce qui « la rend digne de nos grands dessinateurs. En effet, « il n'est point question de ciselets ni de marteaux, « comme dans la manière que j'ai montrée à mes « élèves lorsque je résolus de ne m'occuper qu'à la « perfection de celle-ci, pour laquelle je ne négligerai « rien quoique j'aie repris la taille douce au burin. »

Les premiers essais de François sont les *Principes du Dessein faciles et dans le Goût du Crayon*, puis l'*Amour du Dessein ou Cours de Dessein dans le Goût du Crayon*. Son œuvre la plus considérable se trouve dans l'*Histoire des Philosophes modernes* de Savarien, à laquelle il consacra huit années (1761-1769).

Demarteaux s'est ensuite approprié ce nouveau genre de gravure et l'a beaucoup perfectionné, et à tel point qu'on peut le considérer comme le créateur du genre.

La gravure dans le goût du crayon a pour objet de reproduire les objets, avec les apparences du dessin au crayon, c'est-à-dire en imitant les hachures

et le trait grenus que laisse le crayon où la sanguine sur le papier à dessin. On emploie deux méthodes pour rendre la gravure dans le goût du crayon, qui sont : la gravure au sable et la gravure à la roulette.

1° Dans la gravure *au sable*, on commence par vernir la plaque de cuivre comme à l'ordinaire, on la saupoudre de sable très fin, dans la boîte à aquatinte, et on la chauffe légèrement pour faire adhérer le sable au vernis, ou bien on la passe entre deux rouleaux, qui remplissent le même but. On décalque le dessin, on trace avec la pointe comme pour une eau-forte ordinaire et on fait mordre de même. On dévernit la planche, on la recouvre de vernis blanc, on retouche à la pointe et l'on opère la morsure rectificative.

La retouche à l'eau-forte n'est pas toujours suffisante, et même, en général, la gravure ainsi obtenue est très imparfaite, parce que des grains de sable ont pu rouler dans les parties claires du dessin. On procède alors à une seconde retouche, sur la planche nue, au moyen de pointes en pierre ponce ou d'émeri ou même à la pointe sèche.

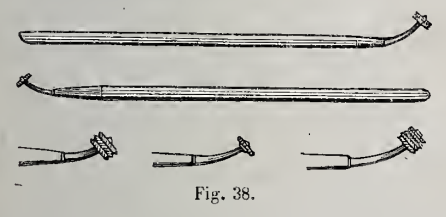


Fig. 38.

2° Dans la gravure *à la roulette*, on trace le dessin sur le cuivre verni avec des *roulettes* en guise de pointes ou de burin. Les roulettes sont de petites roues d'aciers (figure 38) plus ou moins larges, sui-

vant la force à donner aux traits et aux tailles, et dont la surface est armée de pointes régulièrement placées. Ces roues sont montées, comme la molette d'un éperon, sur un axe rivé autour duquel elles peuvent tourner librement. Les roulettes simples ont un rang de pointes; les roulettes composées en ont deux, trois, cinq, dix et même douze rangs de tailles et servent à produire des effets différents, suivant les teintes. On s'en sert en les tenant très penchées sur la planche, de façon que la roulette porte sur toute sa largeur; on peut, en la relevant progressivement, obtenir des tailles proportionnellement moins larges. On fait ensuite mordre la planche, on la dévernit et l'on retouche avec les roulettes.

La gravure dans le goût du crayon se fait souvent sous trois couleurs : le noir (crayon noir), le rouge (sanguine), le blanc (craie). On se sert, pour cela, de trois planches de cuivre, une pour chaque couleur, avec des repérages, comme nous l'indiquerons pour la gravure en couleur.

La gravure dans le goût du crayon est délaissée aujourd'hui des usages courants, depuis les perfectionnements de la lithographie et de la zingocraphie.

III. — Calcographie.

La calcographie, ou gravure au vernis mou, est un genre de gravure à l'eau-forte imitant le crayon, pratiqué principalement par les Anglais qui le nomment *soft ground* et *chink*. Cottmann, artiste graveur anglais, est celui qui s'est fait le plus remarquer pour sa calcographie. Le procédé ne présente aucune difficulté.

On vernit la planche de cuivre comme s'il s'agissait d'une eau-forte, avec cette différence qu'on emploie un vernis composé de 3 parties de vernis ordinaire et d'une partie de saindoux. La quantité de saindoux à ajouter varie avec la saison : un peu plus en hiver, un peu moins en été. On enfume la plaque et, après refroidissement complet, on applique sur le vernis une feuille de papier pelure ou tout autre papier mince et d'un grain très fin. Ce papier ne doit faire aucun pli ni aucune boursouflure sur la surface du vernis et avoir quelques centimètres de plus que la planche. On le mouille avec une éponge fine imbibée d'eau, on le pose sur le vernis, on rabat ses bords en dessous et on les colle sur le dos de la planche. Après quelques heures, le papier est sec et tirant ; on dessine dessus, avec un crayon de mine de plomb assez dur, comme si l'on opérait sur du papier libre en évitant les ratures et surtout en prenant bien garde que les doigts ne reposent pas sur le vernis. A cet effet, on protège le cuivre par une planchette portant sur deux supports et sur laquelle on peut s'appuyer librement.

Le dessin que l'on exécute se trouve, par le fait, décalqué sur la planche de cuivre, car partout où le crayon a passé, le vernis adhère au papier et laisse le cuivre plus ou moins à découvert, suivant l'intensité des traits, des teintes ou des ombres. On enlève le papier, avec précaution, pour ne pas déranger les traits, en tirant celui-ci bien perpendiculairement à la planche. On retouche à la pointe les parties défectueuses ou les parties accentuées auxquelles on veut donner plus de vigueur.

On soumet alors la planche à la morsure, d'après les règles que nous avons données, en couvrant suc-

vant la force à donner aux traits et aux tailles, et dont la surface est armée de pointes régulièrement placées. Ces roues sont montées, comme la molette d'un éperon, sur un axe rivé autour duquel elles peuvent tourner librement. Les roulettes simples ont un rang de pointes; les roulettes composées en ont deux, trois, cinq, dix et même douze rangs de tailles et servent à produire des effets différents, suivant les teintes. On s'en sert en les tenant très penchées sur la planche, de façon que la roulette porte sur toute sa largeur; on peut, en la relevant progressivement, obtenir des tailles proportionnellement moins larges. On fait ensuite mordre la planche, on la dévernit et l'on retouche avec les roulettes.

La gravure dans le goût du crayon se fait souvent sous trois couleurs : le noir (crayon noir), le rouge (sanguine), le blanc (craie). On se sert, pour cela, de trois planches de cuivre, une pour chaque couleur, avec des repérages, comme nous l'indiquerons pour la gravure en couleur.

La gravure dans le goût du crayon est délaissée aujourd'hui des usages courants, depuis les perfectionnements de la lithographie et de la zingocraphie.

III. — Calcographie.

La calcographie, ou gravure au vernis mou, est un genre de gravure à l'eau-forte imitant le crayon, pratiqué principalement par les Anglais qui le nomment *soft ground* et *chink*. Cottmann, artiste graveur anglais, est celui qui s'est fait le plus remarquer pour sa calcographie. Le procédé ne présente aucune difficulté.

On vernit la planche de cuivre comme s'il s'agissait d'une eau-forte, avec cette différence qu'on emploie un vernis composé de 3 parties de vernis ordinaire et d'une partie de saindoux. La quantité de saindoux à ajouter varie avec la saison : un peu plus en hiver, un peu moins en été. On enfume la plaque et, après refroidissement complet, on applique sur le vernis une feuille de papier pelure ou tout autre papier mince et d'un grain très fin. Ce papier ne doit faire aucun pli ni aucune boursouflure sur la surface du vernis et avoir quelques centimètres de plus que la planche. On le mouille avec une éponge fine imbibée d'eau, on le pose sur le vernis, on rabat ses bords en dessous et on les colle sur le dos de la planche. Après quelques heures, le papier est sec et tirant ; on dessine dessus, avec un crayon de mine de plomb assez dur, comme si l'on opérait sur du papier libre en évitant les ratures et surtout en prenant bien garde que les doigts ne reposent pas sur le vernis. A cet effet, on protège le cuivre par une planchette portant sur deux supports et sur laquelle on peut s'appuyer librement.

Le dessin que l'on exécute se trouve, par le fait, décalqué sur la planche de cuivre, car partout où le crayon a passé, le vernis adhère au papier et laisse le cuivre plus ou moins à découvert, suivant l'intensité des traits, des teintes ou des ombres. On enlève le papier, avec précaution, pour ne pas déranger les traits, en tirant celui-ci bien perpendiculairement à la planche. On retouche à la pointe les parties défectueuses ou les parties accentuées auxquelles on veut donner plus de vigueur.

On soumet alors la planche à la morsure, d'après les règles que nous avons données, en couvrant suc-

cessivement au vernis de Venise les parties qui sont assez mordues. On dévernit et on retouche à la pointe les parties indécises.

Disons que quelques graveurs anglais utilisent le calque qu'ils appliquent, en le retournant, sur la surface vernie (qui ne doit pas être enfumée), et suivent avec une pointe d'ivoire tous les traits du calque. Ce procédé permet de décalquer le dessin et le reproduire, par conséquent, aussi fidèlement que possible, mais il présente l'inconvénient de ne pas permettre à l'artiste de dessiner librement, parce qu'il voit à peine son travail au travers du papier, à moins qu'il ne soit déjà très exercé.

IV. — Gravure a la manière noire.

La gravure à la manière noire, que l'on appelle *mezzo-tinto*, consiste à produire les sujets par des lumières sur fond noir, et diffère de la gravure au burin parce que celle-ci produit ses effets par des ombres sur fond blanc. Son emploi se trouve naturellement limité aux scènes de nuit, aux portraits sur fonds noirs et à la reproduction des fleurs et des fruits.

Ce genre de gravure a été inventé en 1643 par Louis Siégen, lieutenant-colonel de Hesse-Cassel, au service du prince palatin Rupecht, qui grava ainsi le portrait d'Amélie-Élisabeth, landgravine de Hesse. Le peintre flamand Wolereau-Vaillant le mit à la mode dans les Pays-Bas ; mais c'est en Angleterre où il a été popularisé par Smith, Withe, Reynolds. Rembrandt s'est distingué notamment dans cette manière de graver : son portrait de Wtenbogard est un chef-d'œuvre.

La première opération à exécuter est la préparation du cuivre qui est toute mécanique et qui est souvent faite par des ouvriers spéciaux. Pour grener la planche, on se sert d'un outil d'acier, qu'on appelle *berceau*, que l'on voit représenté fig. 39. C'est une espèce de large ciseau dont la partie tranchante est convexe et armée de petites dents très rapprochées et peu profondes ; on l'aiguise de façon que ces dents forment autant de pointes coupantes très aiguës.

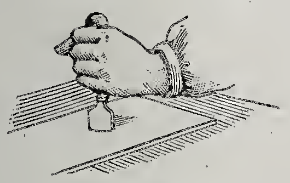


Fig. 39.

On promène d'abord l'instrument parallèlement à l'un des bords du cuivre en le balançant comme un berceau d'enfant et sans appuyer : on raye ainsi, par bandes horizontales, toute la surface du cuivre, excepté les marges. On répète la même opération, perpendiculairement à la première direction, ce qui a pour effet de former de petits carrés, par la rencontre des rayures pratiquées dans les deux sens. Enfin, on recommence une troisième fois le berçage, mais diagonalement, c'est-à-dire d'un angle à l'autre. La surface de la planche est recouverte alors de petits triangles.

On nomme *tour* l'ensemble de ces trois opérations. Il faut vingt *tours* pour qu'une planche soit achevée, c'est-à-dire que, soumise à l'impression, elle donne un noir fin, velouté et partout d'égale intensité.

Depuis quelque temps déjà le berçage se fait mécaniquement. M. Saulnier est le premier qui ait construit une machine propre pour préparer le cuivre destiné à la gravure à la manière noire. Dans un atelier, nous avons vu fonctionner une machine à bercer composée d'une paire de cylindres en acier superposés entre lesquels on fait passer la planche de cuivre à grener; le cylindre inférieur est lisse; le cylindre supérieur, plus gros, porte des saillies fines et rapprochées traçant sur le cuivre des sillons très peu espacés; un guide placé sur le bâti permet de présenter les planches dans la position voulue. Tout le travail consiste à faire passer les cuivres, dans les trois directions, vingt-cinq fois de suite. On trouve actuellement des planches toutes grenées dans le commerce.

Sur le cuivre, ainsi préparé, on décalque le sujet que l'on veut graver, comme nous l'avons expliqué pour la gravure au burin. On emploie de la craie, à la place de sanguine, parce que les traits blancs se dessinent mieux sur le fond que le grenage a bruni et on repasse les traits à l'encre de Chine. On peut, avec avantage, photographier le dessin sur la plaque, soit par transport pelliculaire, soit par développement sur la plaque argentée.

Le travail du graveur consiste à faire disparaître le grain dans les endroits où doivent se trouver des lumières vides et en l'enlevant plus ou moins selon qu'il veut obtenir des teintes plus ou moins dégradées. On creuse le plus profondément pour les parties bien éclairées, moyennement pour les lumières pâles et superficiellement pour les clairs obscurs. On opère avec des *grattoirs* de différents calibres, des *râcloirs*

ou lames d'acier aiguisées sur leur côté large, et le brunissoir qui sert à polir les parties grattées. Cette manière de graver revient à dessiner en blanc sur du papier noir. La principale difficulté est d'arriver à n'user le grain que juste ce qu'il faut pour obtenir la teinte voulue. Si on l'use trop, la nuance sera trop claire, on sera alors obligé de repasser un petit berceau dans ces parties pour les rehausser ; si, au contraire, on n'use pas assez, la teinte sera trop sombre et il faudra la retoucher. On doit donc rester dans un juste milieu, ce qui ne s'apprend que par la pratique.

Une bonne règle à suivre est d'opérer comme si l'on peignait, c'est-à-dire commencer par faire le coulé, ou larges parties du clair obscur, et finir par les détails et les vives lumières.

La gravure à la manière noire, tout en se limitant aux sujets indiqués, manque de fermeté et de hardiesse, mais elle rend admirablement les effets de nuit. Le tirage de ces gravures est du reste limité à 300 exemplaires au plus.

Il est des sujets qui ne peuvent pas être traités par ce genre de gravure, qui est principalement propre à la représentation des plantes, des fleurs, des fruits, des objets d'ornement en or, argent et cristal, des armes, etc. On réussit à faire, à la manière noire, de bons portraits, tels que ceux que nous ont laissés Smith et C. Withe. On doit préférer ce genre de gravure à tous les autres, pour représenter les lumières artificielles, comme celles d'une lampe, d'un flambeau, du feu, en un mot tous les effets de nuit, ce qui lui a fait donner, sans doute, le nom qu'il porte. Son défaut est de manquer de fermeté, et de n'être

pas susceptible de recevoir ces touches savantes et hardies qui distinguent la gravure à l'eau-forte. Il est aussi bien rare que l'on réussisse à faire des lumières brillantes, il reste toujours quelques traces sur la planche, qui rendent les parties claires un peu sales. La manière noire est grasse, elle colore beaucoup et elle est capable du plus grand effet, par l'uni et l'obscurité qu'elle laisse dans les masses ; mais elle ne dessine pas toujours spirituellement, et ne se prête pas aux saillies pleines de feu qui distinguent les autres genres. On peut lui reprocher encore de ne pas tirer un si grand nombre de bonnes épreuves ; cent ou cent cinquante ; deux cents, lorsque le travail a peu de finesse, fatiguent une planche au point qu'il faut la retoucher ; mais la rapidité avec laquelle elle s'exécute, remédie en quelque sorte à cet inconvénient : les premières épreuves ne sont pas les meilleures, parce qu'elles sont presque toujours trop noires, et qu'elles montrent trop d'âpreté.

Rembrandt, après avoir vu quelques-uns des premiers morceaux en *manière noire*, a sans doute remarqué les heureuses combinaisons des plus beaux effets de jour et d'ombre, dont ce genre de gravure est susceptible. Ce bel effet dut nécessairement exciter son admiration. Il chercha à en produire un semblable par le moyen de l'eau-forte, en croisant les tailles dans tous les sens, et son génie sut si bien vaincre les difficultés, que ses chefs-d'œuvre, relativement au clair obscur, surpassent tout ce que la manière noire peut produire de réussi.

La gravure en manière noire est difficile à imprimer, parce que les lumières, étant creusées sur la planche, offrent des obstacles à l'ouvrier pour être

bien nettoyées. On doit choisir pour ce tirage un papier d'une pâte fine et moelleuse, et le laisser plus tremper que pour les autres genres de travaux. Le noir doit aussi avoir plus de finesse et être plus liquide.

V. — Aqua-tinte.

L'aqua-tinte, appelée aussi gravure au lavis, a été trouvée en 1660 par Hercule Zegers, peintre d'Utrecht, et a été perfectionnée par Jean-Baptiste Leprince, peintre du siècle dernier. L'aqua-tinte est un procédé de gravure qui consiste à laver sur le cuivre, avec un pinceau et de l'eau-forte, comme on le fait sur le papier avec l'encre de Chine, de sorte que les estampes, obtenues par l'impression, ont toute la valeur, tout le mérite et tout le cachet des dessins originaux.

Il y a plusieurs procédés pour produire l'aqua-tinte : le procédé au sel, le procédé au soufre et le procédé galvanique.

Procédé français. — On prépare la planche de cuivre comme pour l'eau-forte, et on trace, avec des pointes moins aiguës et plus arrondies, les contours et les traits du dessin à reproduire. On fait mordre le cuivre avec un acide faible (acide nitrique à 15° B.), on le dévernit et on le nettoie bien. On procède ensuite à la *pose d'un grain* à sa surface et, à cet effet, on se sert d'un instrument appelé *boîte à aqua-tinte* que nous représentons fig. 40.

C'est une caisse rectangulaire de 1 m. de longueur, 0 m. 60 de largeur et 1 m. 25 de hauteur, supportée par quatre pieds B, dont le fond C se termine en forme de pyramide. Cette boîte renferme une certaine quantité de résine (colophane), finement pul-

vérisée, que l'on peut mettre en suspension dans son intérieur au moyen du soufflet S, dont la buse débouche à la partie inférieure. Une porte à charnière D, s'ouvrant horizontalement, permet d'introduire la plaque dans la boîte et de la poser sur les deux tringles horizontales *a a*.

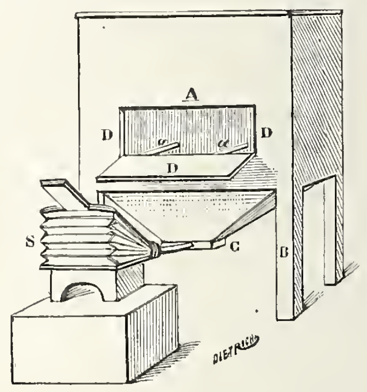


Fig. 40.

La planche étant placée sur ces tringles, la face gravée en dessus, on ferme la porte D et l'on actionne la soufflerie. Les particules de résine se mettent aussitôt à voltiger, et se superposent par ordre de grosseurs, les parties les plus fines se trouvant à la partie supérieure et les parties grossières gagnant rapidement le fond. Les parties fines retombent sur la planche où elles forment, au bout de quelques instants, une couche mince et uniforme.

Ce résultat obtenu, on retire la planche et on la pose sur un bain-marie ou bien on la chauffe avec

un flambeau à gaz, de façon à faire fondre la résine et à la coller sur le métal. On fait mordre la plaque à l'eau-forte, qui ronge les espaces laissés nus entre les grains de résine et produit un pointillé plus ou moins fin suivant l'épaisseur de la couche de résine, la grosseur des grains de cette dernière et le degré de chaleur qu'on lui a fait subir. Toutes choses que l'on peut faire varier à volonté, suivant l'effet que l'on veut produire; mais, le plus souvent, on cherche à obtenir un grain imperceptible imitant le lavis.

Avant de soumettre la planche à l'eau-forte, il faut terminer le dessin. On repasse à la pointe tous les traits qui ont été recouverts de résine, et, avec un pinceau imbibé de vernis de Venise mêlé avec du noir de fumée, on couvre toutes les parties de la planche qui doivent rester blanches en ayant soin de suivre exactement les contours des figures, en opérant comme si l'on dessinait au lavis. On borde la planche et on la recouvre d'une couche d'eau-forte (15° B.) de 2 millimètres d'épaisseur. Cette première morsure produira, sur les parties nues de cuivre, une teinte faible et égale. On lave la planche, on la laisse sécher, puis on recouvre les parties assez mordues avec du vernis, en suivant fidèlement les contours, et l'on procède à la seconde morsure, et ainsi de suite pour les autres morsures donnant autant de teintes différentes. Comme on le voit, on fait du lavis à rebours. On donne ainsi de cinq à six tons différents, qui, lorsqu'ils sont bien mélangés et bien proportionnés, sont du plus bel effet.

On dévernit la planche et on la retouche au moyen du burin, de la pointe, du grattoir, du brunissoir et de la roulette.

Procédé Anglais. — Ce procédé, inventé en France par l'abbé Saint-Non, est particulièrement employé en Angleterre ; c'est aussi celui dont s'est servi le peintre Leprince. On commence par recouvrir la planche de vernis, comme s'il s'agissait d'une eau-forte, puis, avec le mélange suivant, on passe au pinceau les parties sur lesquelles on veut produire un grain :

Huile d'olive.	100	gram.
Essence de térébenthine.	100	—
Noir de fumée.	15	—

Cette composition dissout le vernis ; on n'a plus qu'à l'enlever, en frottant la planche avec un linge mou : dans toutes les parties qu'elle recouvrait le cuivre est mis à nu. On change plusieurs fois de linge de façon à ne laisser aucune boulette de vernis sur les parties dénudées ; cette opération est assez délicate, on doit prendre garde de ne pas déchirer les bords du vernis non touché par la mixture. Ceci fait, on *pose un grain* dans la boîte à aqua-tinte, comme dans le procédé français et l'on termine de même.

Procédé au sel. — On recouvre la planche avec un vernis séchant moins rapidement que le vernis ordinaire et composé de :

Cire vierge.	200	gram.
Poix de Bourgogne.	100	—
Vaseline.	50	—
Colophane.	200	—
Asphalte.	50	—

La couche de vernis doit être un peu plus épaisse que celle employée pour l'eau-forte ; on doit vernir très chaud. La planche étant tenue bien horizontalement et le vernis étant liquide comme de l'huile, on

saupoudre sa surface avec du sel marin finement pulvérisé et qu'on aura, au préalable, bien desséché dans le four ou dans un vase en terre vernissée. Sans cette précaution, le sel, étant hygrométrique et ses cristaux renfermant de l'eau d'interposition, décrépiterait en arrivant sur la plaque chaude, projetterait des gouttes de vernis, et ne se poserait pas uniformément. Le sel est projeté sur la planche avec un tamis moyen que l'on tient à une certaine hauteur, de façon à répartir la poudre bien également. Les grains de sel doivent pénétrer dans le vernis jusqu'au nu du cuivre. La couche de vernis étant prise, on secoue la planche pour faire tomber l'excédent du sel, on la remet sur le feu pour faire recuire le vernis, et on la laisse refroidir.

Elle est plongée dans une cuvette remplie d'eau à la température de 20° environ, renouvelée de temps en temps. Toutes les particules de sel se dissolvent en laissant un petit trou qui met le cuivre à découvert et qui permet à l'eau-forte de l'attaquer et de produire un grain. On peut, avec avantage, se servir du laveur automatique.

Comme dans le procédé français, on a eu soin, avant de poser le grain sur la planche, de tracer le dessin à l'eau-forte. Il ne reste plus qu'à obtenir les teintes voulues en faisant mordre à l'eau-forte et en couvrant, au vernis de Venise les parties suffisamment attaquées.

On peut varier les grains en employant d'autres substances solubles à la place du sel marin, comme : le chlorhydrate d'ammoniaque ou sel ammoniac, le carbonate de soude desséché, le bicarbonate de soude, le borax desséché, le salpêtre, le sel de sei-

gnette, etc. Quelquefois même on mélange ces différentes poudres ; à titre d'exemple, nous donnons les deux recettes suivantes :

I

Sel ammoniac.	50	gram.
Borax.	25	—
Salpêtre.	25	—

II

Sel marin.	30	gram.
Bicarbonate de soude.	30	—
Sulfate de soude.	30	—
Sel ammoniac.	10	—

Procédé au soufre. — Dans ce procédé, les parties que l'on veut grener sont recouvertes, au pinceau, d'un mélange d'huile d'olive et de fleur de soufre bien broyée. On obtient des teintes d'autant plus foncées que ce mélange agit plus longtemps. On commencera donc à passer les parties foncées, puis, quelque temps après, les parties demi-obscures et ainsi de suite jusqu'aux parties les plus claires qui ne doivent rester que peu de temps en contact avec le soufre.

Les parties claires étant terminées, on lave la planche avec de la benzine.

Avant l'application du soufre, la planche doit porter le dessin entièrement terminé au trait et à l'eau-forte.

On remplace le mélange d'huile et de soufre par le *baume de soufre* préparé en plaçant dans un matras, chauffé au bain de sable, à la température de liquéfaction du soufre (120°), une partie de soufre et deux parties d'huile d'olive, pendant deux heures. L'huile devient rougeâtre et d'une odeur désagréable.

Nous proposons le procédé suivant qui a l'avantage de permettre au graveur de teinter comme s'il lavait à l'encre de Chine.

On prépare le cuivre comme pour la gravure à l'eau-forte, et l'on y trace le dessin à la pointe, les contours et les traits principaux. On dévernit la planche à l'essence de térébenthine, on l'essuie bien, on la lave à la lessive de potasse, puis à l'eau et on la tamponne avec un chiffon sec. Le grenage se fait avec une dissolution concentrée de *foie de soufre* que l'on prépare ainsi : on fait fondre, dans un creuset de terre, poids égaux de carbonate de potasse et de soufre; on lessive le produit avec de l'eau distillée de façon à avoir une solution concentrée de sulfure de potassium. C'est cette solution que l'on passe sur toutes les parties à teinter claires ou foncées, en la laissant agir le temps nécessaire, et on lave la planche à l'eau après dessiccation, on passe une seconde fois le liquide en réservant les parties claires, on laisse agir quelques instants, on lave et ainsi de suite. On opère absolument comme si on lavait un dessin.

Après bien des essais nous avons reconnu que le mélange suivant donnait de meilleurs résultats :

Eau.	100	gram.
Alcool.	100	—
Foie de soufre.	85	—
Huile de ricin.	25	—
Glycérine.	25	—

On pourrait avantageusement remplacer le foie de soufre par le sulfhydrate d'ammoniaque sulfuré, seul ou en combinaison avec de la glycérine et de l'alcool,

mais son odeur infecte en rend l'emploi très désagréable.

Signalons un autre procédé qui consiste à appliquer au pinceau, sur la planche gravée, une solution de mastic ou de poix de Bourgogne dans l'alcool. On chauffe légèrement en-dessous pour faciliter l'évaporation du liquide, et il reste, à la surface de la planche, un dépôt résineux solide dont la granulation est plus ou moins fine selon la nature de la résine employée. Il ne reste plus qu'à faire mordre à l'eau-forte comme nous l'avons dit.

Procédé galvanique. — Nous avons cherché à obtenir la granulation électro-chimique de la planche. Le dessin est tracé au trait à l'eau-forte sur le cuivre, puis la planche est recouverte de vernis mou et saupoudrée de sel marin pulvérisé exactement comme nous l'avons indiqué pour le *procédé au sel.* Après lavage, au lieu de soumettre la planche à l'eau-forte, nous la plaçons dans un bain électrolytique au pôle positif, de sorte que le courant creusera toutes les parties non recouvertes de vernis. Au bout de quelque temps, on recouvre, avec du vernis de Venise, les parties qui sont assez creusées, c'est-à-dire les parties claires, et on remet au bain, en recouvrant successivement toutes les parties qui sont suffisamment creusées. Ce procédé a l'avantage d'éviter les manipulations de l'eau-forte qui sont toujours incertaines, et rend le graveur absolument maître de son travail. Quant aux détails de la manipulation du bain galvanique, ils sont les mêmes que ceux que nous donnerons à propos du *clichage galvanoplastique*, avec cette seule différence que la planche doit se mettre au pôle positif.

VI. — Gravure au lavis.

La gravure au lavis a été inventée par Jean-Adam Schweikard, de Nuremberg, en 1750.

La gravure au lavis se pratique comme la gravure à aqua-tinte, mais sans granulation de la planche, ce qui a pour effet de donner des épreuves absolument semblables au lavis à l'encre de Chine ou à la sépia.

Sur la planche de cuivre vernie, on trace ou on décalque le dessin avec la pointe légèrement émoussée, on mord à l'eau-forte ordinaire, on dévernit à l'essence et l'on nettoie la planche à fond.

On applique au pinceau du vernis de Venise sur toutes les parties qui doivent rester blanches et sur les marges et l'on soumet la planche à une première morsure dans un acide faible (10° B.). On la lave à l'eau, on la laisse sécher et l'on applique du vernis sur toutes les parties assez mordues, on procède à une seconde morsure et ainsi de suite, en recouvrant les parties vernies à point, comme nous l'avons déjà maintes fois expliqué.

On a combiné plusieurs genres de mordants destinés à produire des effets différents qui embellissent singulièrement une planche au lavis. Voici les principaux :

1° Le *mordant au miel* convient pour les teintes foncées. Lorsque toutes les teintes claires sont couvertes de vernis, on plaque, au pinceau, le mordant composé ainsi qu'il suit et dont on se sert comme d'une couleur. On broie ensemble du sel marin, du chlorhydrate d'ammoniaque, du vert-de-gris avec du sirop de miel (1) dans les proportions suivantes :

(1) Ce sirop se trouve, naturellement, au fond des tonneaux de miel.

Sel marin.	100	gram.
Sel ammoniac.	100	—
Vert-de-gris.	50	—
Sirop de miel.	800	—

On peut remplacer le sirop de miel par de l'eau-forte saturée de gomme arabique. On reconnaît que le mordant a fait son effet à son dessèchement sur le cuivre ou à son changement de couleur. On couvre de vernis les parties dont la teinte est obtenue, et on laisse à découvert les parties qui exigent une plus forte teinte, et ainsi de suite.

Si certaines parties devaient avoir plus de ton que ne peut en produire le mordant au miel, on les passe, par-dessus ce mordant, avec un pinceau trempé dans l'acide acétique. C'est ainsi qu'on obtient le feuillé des arbres.

2° Le *mordant acétique* que l'on emploie exactement de même et qui est composé de :

Glucose en sirop.	100	gram.
Acide acétique.	200	—
Vert-de-gris.	25	—
Sel ammoniac.	25	—

3° Le *mordant oxalique* composé de :

Eau.	100	gram.
Gomme arabique.	20	—
Acide oxalique.	15	—

4° Le *mordant ferrique*, qui n'est autre qu'une dissolution de perchlorure de fer marquant 45° B. Il convient très bien pour les finesses du dessin.

5° Le *mordant argentique*, convenant pour donner des noirs très vifs, est une dissolution de nitrate

d'argent atténuée par de la gomme arabique. Les meilleures proportions sont :

Eau.	100	gram.
Nitrate d'argent.	15	—
Gomme arabique.	15	—

On le plaque au pinceau, en ayant soin d'enlever, avec une éponge mouillée, les particules d'argent qui peuvent se déposer.

6° Le *mordant soufré*, dont nous avons donné la composition et le mode d'emploi au procédé au soufre de l'aqua-tinte.

7° Le *mordant mercurique* est une dissolution de sulfate double de mercure et d'ammoniaque.

La morsure terminée, on dévernit la planche et on procède à la retouche. La retouche a pour but de faire disparaître les lignes de démarcation des morsures successives qui sont par trop accentuées. On fait fondre les teintes en passant sur leur intersection le pinceau trempé dans l'acide ou dans les mordants ci-dessus, et on laisse ronger plus ou moins suivant que les deux teintes doivent se démarquer plus ou moins. On arrête l'effet du mordant en plongeant la planche dans l'eau. Enfin, on fait aussi quelques retouches à la pointe et au burin.

CHAPITRE IV

Photogravure

—

Historique.

La *Photogravure en creux*, appelée encore *Héliogravure*, *Héliographie*, est aussi ancienne que la photographie, mais elle ne donne des résultats irréprochables que depuis peu d'années.

Dès 1826, Nicéphore Niepce reproduisait des gravures en vernissant une estampe sur le verso de manière à la rendre transparente et l'appliquait ensuite par le verso sur une planche d'étain recouverte d'une couche de bitume de Judée. Il lavait la planche à l'essence de lavande après une longue exposition à la lumière, celle-ci enlevait le bitume non impressionné par la lumière, c'est-à-dire correspondant aux traits de l'image. Il attaquait ensuite la planche par un acide faible et la débarrassait du bitume adhérent. En janvier 1827, il envoya à Daguerre, qui deux ans plus tard devait devenir son collaborateur et associé, une planche d'étain sur laquelle il avait transporté la *Sainte-Famille*. Il accompagna son envoi d'une lettre de laquelle nous extrayons le passage suivant :

« C'est sans doute ce que cet objet peut offrir de plus intéressant ; mais je ne me dissimule point non plus les difficultés qu'il présente au travail de la gravure. L'entreprise est donc bien au-dessus de mes forces ; aussi toute mon ambition se borne-t-elle à pouvoir démontrer par des résultats plus ou moins

satisfaisants la possibilité d'une réussite complète, si une main habile et exercée aux procédés de *l'aquatinta* coopérait par la suite à ce travail. »

Niepce et Daguerre conclurent un traité le 14 décembre 1829 pour perfectionner le procédé héliographique. A ce traité était joint une *Notice sur l'Héliographie* qui nous apprend comment Niepce employait le bitume de Judée.

Le 19 août 1839 la *Daguerréotypie* fut mise à la connaissance du public par le rapport officiel qui fut fait par Arago à l'Académie des sciences.

Niepce et Daguerre avaient abandonné l'idée de la gravure par les procédés héliographiques. Elle fut reprise en 1840 par le docteur Donné qui eut le premier l'idée de transformer les plaques daguerriennes en planches propres à la gravure. Il avait remarqué que l'acide chlorhydrique étendu de quatre fois son volume d'eau dissolvait les parties noires de l'image daguerrienne, c'est-à-dire l'argent, et respectait les parties blanches, c'est-à-dire au mercure. On lavait à l'eau, puis on encrait. On obtenait une gravure très imparfaite pour deux raisons : la première était que le mercure déposé sur la plaque ne forme qu'un voile extrêmement faible et limite le relief que l'acide peut donner sans altérer les vigueurs de la gravure ; la seconde était que l'argent est un métal trop mou pour pouvoir supporter le tirage et ne donnait par conséquent que quarante ou cinquante exemplaires.

La même année le docteur Krasner avait tenté la reproduction des épreuves daguerréotypes par la galvanoplastie. Le docteur Berres, de Vienne (Autriche) tenta aussi quelques essais dans cette voie.

M. W.-B. Grove de Londres, en 1841, fit avancer la question d'un pas. Il plaçait la planche daguerrienne au pôle positif d'une pile et dans un bain d'acide chlorhydrique étendu qui attaque le mercure et respecte l'argent. La plaque est enlevée du bain, lavée à l'eau : l'image se dessine en couleur terre de Sienne, produite par l'oxychlorure d'argent qui s'est formé. On la lave avec de l'ammoniaque faible qui le dissout, on lave à l'eau et on la sèche.

En 1841, M. Fizeau imagina le procédé compliqué suivant :

On soumet une plaque daguerrienne à l'action d'un mélange d'acide chlorhydrique et nitrique, à température tiède : les parties blanches ne sont pas altérées, tandis que les parties noires sont attaquées avec formation de chlorure d'argent adhérent, dont la couche insoluble arrête bientôt l'action de l'acide. On lave à l'ammoniaque faible qui enlève cette couche et on soumet de nouveau la plaque à l'action de l'acide, et ainsi de suite en répétant plusieurs fois cette double opération. On obtient ainsi une gravure en creux, mais pas assez profonde pour être utilisée. Il faut donc creuser encore les parties noires ; pour cela, on dore les parties saillantes, c'est-à-dire les blancs. Pour cela, on frotte la planche avec de l'huile de lin et on l'essuie de la même manière que le font les imprimeurs en taille douce : de cette manière, l'huile ne reste que dans les creux et forme un vernis qui ne tarde pas à sécher. On dore la planche par un procédé galvanique : l'or ne se dépose que sur les parties saillantes. On la lave ensuite à la potasse caustique pour enlever l'huile, on la rince à l'eau et on mord avec de l'acide nitrique faible qui

attaque l'argent des creux et respecte l'or des saillies. Avant on a eu soin de déposer un grain de résine à la surface de la plaque. Lorsque la saillie est suffisante, on la cuivre pour lui permettre un bon tirage.

En 1852, M. Bervière constata que si au lieu de fixer la daguerréotypie avec l'hyposulfite de soude, on la plonge dans un bain de sulfate de cuivre et qu'on la mette en communication avec le pôle négatif de la pile, les noirs se recouvraient d'une couche de cuivre métallique, tandis que les parties blanches restaient intactes. Ce fait s'explique facilement, l'iodure et le bromure d'argent impressionnés par la lumière deviennent conducteurs de l'électricité, tandis que non modifiés par les rayons solaires ils ne le sont nullement. Dans cet état, on chauffe la plaque pour oxyder le cuivre déposé et on la frotte avec du mercure. Le cuivre ne s'amalgame pas, tandis que l'argent retient le mercure. En soumettant la plaque à l'action de l'acide chlorhydrique étendu, ce dernier attaque l'oxyde de cuivre et respecte l'amalgame d'argent. On opère comme dans le procédé Poitevin que nous décrirons ci-après.

Charles Chevalier, en 1841, et le docteur Heller, de Vienne, en 1842, ont donné des méthodes pour reproduire les images daguerriennes par la galvanoplastie.

Bascawen-Ibbetson de Londres, en 1840, et Rondoni, lithographe à Rome, en 1842, tentèrent de reproduire les daguerréotypies par la lithographie.

Nous ne devons pas oublier non plus les *tithonotypies* du docteur Draper de New-York, c'est-à-dire des copies des images daguerriennes obtenues par une méthode inventée, en 1842, par sir David Brews-

ter. On les obtient de la manière suivante : La daguerréotypie est d'abord recouverte d'or par un procédé quelconque de dorure. La couche d'or ne doit être ni trop faible ni trop épaisse. On coule sur la surface de la plaque une couche claire de colle de poisson, de 4 millimètres d'épaisseur environ. On laisse sécher deux ou trois heures dans un courant d'air chaud. La couche gélatineuse se sépare de l'image et en l'examinant par la lumière transmise ou réfléchie, on trouve que c'est une copie détaillée de l'original.

Là s'arrête la première partie de l'histoire de la photogravure, et nous devons faire remarquer que les résultats acquis ont été faibles sinon nuls en pratique.

Sur ces entrefaites on inventa la photographie sur papier qui détourna l'attention des savants de leurs recherches sur la gravure. Fox Talbot, à qui l'on doit cette importante découverte, commença à faire des dessins photogéniques sur papier en 1834, mais sans pouvoir les conserver, ce qu'il fit l'année suivante. Il communiqua sa découverte à la Société royale de Londres en janvier 1839, qu'il appela d'abord *calotypie*, mais on lui donna généralement le nom de *talbotypie* et plus tard celui de *photographie*.

D'autre part, Herschel inventait, en 1842, les *amphytypes* ; Robert Hunt, en 1844, les *chromo-cyanotypes* et les *énergiatypes*.

La photographie ne commença à se répandre dans le public que vers 1847-1848.

En 1847, M. Niepce de Saint-Victor, neveu de Nicéphore Niepce, créa la photographie sur papier, qu'on dénomma alors *Niepçotypie*. En 1851, M. Archer inventa le procédé au collodion que l'on appela *Archéotypie*.

On trouvera la description de ces procédés primitifs dans un traité de photographie publié en 1855 par Belloc, ayant pour titre : *Les quatre Branches de la Photographie*, qui embrasse la *Daguerréotypie*, la *Talbotypie*, la *Niepçotypie* et l'*Archéotypie*.

Le premier livre photographique connu est celui du capitaine Ibbetson, intitulé : *Le premier Livre imprimé par le Soleil*, en 1840, dont la préface et le frontispice avaient été imprimés par la lumière. Le premier ouvrage photographique, composé de vues et monuments, est le *Paris photographié* de Renard, paru en 1853.

L'idée de graver les images obtenues par la lumière fut reprise par Poitevin, Talbot, Niepce de Saint-Victor, Charles Nègre, Baldus, Garnier, Drivet, Tessié du Motay, etc. Nous allons décrire le procédé de chacun d'eux.

I. — Procédé Poitevin.

La photographie est mise dans une dissolution d'iode et placée ensuite sur une feuille de papier enduite d'une couche d'amidon. On serre ces deux feuilles l'une sur l'autre : l'iode qui se dégage des noirs se dépose sur l'amidon. On presse la feuille amidonnée sur une planche de cuivre argentée, l'iode qui se dégage de l'amidon se fixe sur le cuivre pour former un iodure correspondant aux traits de la photographie. On plonge la plaque dans une dissolution de sulfate de cuivre en la mettant en contact avec le fil négatif d'une pile : il se dépose du cuivre sur toutes les parties de la plaque non recouvertes d'iodure, c'est-à-dire dans les blancs de la gravure. On

plonge la planche dans un bain d'hyposulfite de soude qui dissout l'iodure et met à nu la surface argentée qu'il recouvrait. On la chauffe sur une lampe à alcool pour oxyder le cuivre et on la frotte avec un tampon de coton et du mercure, lequel ne s'attache qu'aux parties argentées, tandis qu'il respecte les parties cuivrées. On recouvre la plaque avec deux ou trois feuilles d'or battu, on fait évaporer le mercure par la chaleur, l'or s'attache à l'argent et on lave avec une dissolution de nitrate d'argent qui dissout l'oxyde de cuivre. Le dessin disparaît complètement, parce que d'une part les noirs sont représentés par de l'or et les blancs par du cuivre. On mord la planche par de l'acide nitrique faible, qui attaque le cuivre et respecte les parties dorées. Lorsque le relief est suffisant, la planche est prête pour le tirage.

II. — Procédé Talbot.

On enduit une planche d'acier d'une couche impressionnable formée d'un mélange de gélatine et de bichromate de potasse. On l'expose à la lumière sous une épreuve photographique sur papier. On la met ensuite deux ou trois heures dans de l'eau froide qui dissout le chromate non influencé par la lumière et une certaine quantité de gélatine. On la retire de l'eau, on la met dans de l'alcool quelques minutes et on la laisse sécher à une chaleur modérée. La gélatine bichromatée influencée par la lumière devient insoluble. On mord la planche avec du bichlorure de platine en dissolution, mélangé avec le quart de son volume d'eau régale. On laisse réagir une ou deux

minutes au bout desquelles on fait écouler le liquide corrosif, on sèche le papier avec du buvard, et on lave la planche avec de l'eau salée et une éponge, pour détacher la gélatine qui la recouvrait ; enfin, on la sèche et elle est prête pour le tirage.

Le procédé de M. Fox Talbot date de 1853.

III. — Procédé Niepce de Saint-Victor.

Une plaque d'acier poli est dégraissée avec de la craie puis lavée avec de l'acide chlorhydrique étendu de vingt fois son poids d'eau pour faciliter l'adhérence du vernis au métal ; on la lave à l'eau, on la sèche et on la recouvre d'une dissolution de bitume de Judée dans l'essence de lavande. On applique le recto d'une épreuve photographique sur la plaque ainsi préparée et on expose le tout à la lumière, un quart d'heure au soleil et une heure à la lumière diffuse. Le bitume influencé par la lumière, correspondant aux blancs de la photographie, devient insoluble. On lave la plaque avec un liquide composé de trois parties d'huile de naphte et une partie de benzine, qui dissout tout le bitume correspondant aux noirs de la photographie. On lave à l'eau et la planche est prête à la morsure. Le liquide corrosif de Lemaître, collaborateur de Niepce, était composé de :

Acide nitrique à 36°	1	partie.
Eau distillée	8	—
Alcool à 36°	2	—

On laisse le mordant agir quelques minutes seulement, on lave et on sèche la plaque. On la recouvre de poudre de résine dans la boîte à aqua-tinte qui

consolide d'une part le bitume et de l'autre produit un grain. On chauffe la plaque pour y faire adhérer la résine et on la soumet à une seconde morsure avec le même liquide. On la lave avec des huiles chauffées et des essences et elle est prête à donner des épreuves.

Le procédé de M. Niepce de Saint-Victor date de 1853 ; il en a fait communication à l'Académie des sciences le 25 mai 1853.

Les gravures obtenues par ce procédé étaient très imparfaites, ce n'était pour ainsi dire que des ébauches que l'on était obligé de retoucher assez fortement au burin.

Niepce le perfectionna ; le 30 octobre 1853 il communiqua à l'Académie des sciences un nouveau vernis composé de 5 grammes de bitume de Judée et de 1 gramme de cire jaune dissous dans 100 grammes de benzine. Il rendait cette matière impressionnable plus sensible en versant sur la plaque de l'éther ordinaire contenant quelques gouttes d'essence de lavande. Dans ces conditions, l'insolation ne durait pas plus de 10 minutes. Comme dissolvant, il employait un mélange de 5 parties d'huile de naphte et de 1 partie de benzine.

Il communiqua le 2 octobre 1854 de nouveaux perfectionnements à l'Académie. Sa matière impressionnable était composée de 90 de benzine, 10 d'essence de citron, 2 de bitume de Judée. Comme ce vernis ne résiste pas bien à l'action de l'eau-forte, M. Niepce le consolide au moyen de *fumigations*.

La planche ayant été impressionnée et lavée, on la place dans une boîte dans laquelle se trouve une capsule en porcelaine renfermant de l'essence d'aspic

chauffée à la température de 80° au moyen d'une lampe à alcool. On donne deux ou trois fumigations pendant trois ou quatre minutes, puis on laisse sécher à l'air la plaque ainsi préparée, et enfin, on la fait mordre à l'eau-forte.

Mais ces fumigations sont d'un emploi difficile, elles donnent souvent trop ou pas assez de résistance au vernis, de sorte qu'il était nécessaire de trouver un autre mordant que l'eau-forte qui pût agir sur le métal sans attaquer le vernis. Niepce trouva l'eau iodée, employée à la température de 10 à 15 degrés au plus, pendant 10 minutes. On fait trois morsures. On termine par une morsure à l'eau-forte faible.

Les procédés de Niepce ont été employés par Riffault, Rousseau et Déveria, Bisson et Mante et ont servi à produire plusieurs œuvres dont la plus remarquable est un cahier composé de six planches in-folio, publié en 1855. Le *Traité pratique de Gravure héliographique sur acier et sur verre*, publié par Niepce de Saint-Victor en 1856, est orné de gravures obtenues par son procédé.

Pour se passer des fumigations, Niepce eut aussi l'idée d'ajouter à la solution de bitume de Judée dans la benzine, 1 gramme de caoutchouc dissous préalablement dans l'essence de térébenthine. Seulement par ce procédé on ne peut plus chauffer la plaque pour y poser le grain de résine, qu'il faudrait alors poser préalablement. Il fit ainsi le portrait de Napoléon III.

Malgré ces progrès, le procédé Niepce était insuffisant à cause des retouches au burin qu'il fallait faire aux gravures et qui demandaient le concours de l'homme de l'art.

IV. — Procédé Nègre.

M. Charles Nègre a perfectionné le procédé de M. Niepce et a obtenu de très belles gravures. M. Nègre recouvrait sa plaque à graver avec du bitume de Judée, il l'impressionnait sous un négatif, lavait à la benzine pour dissoudre le bitume inaltéré, dorait la plaque à la pile, enlevait le bitume adhérent au moyen de l'essence de térébenthine chaude et la mordait par certains agents chimiques. L'eau-forte respectait toutes les parties dorées, correspondant aux blancs de la gravure.

Voici la description du procédé Ch. Nègre, d'après une note communiquée à l'Académie des Sciences, par l'auteur :

« J'étends sur une plaque de métal une couche de vernis impressionnable, composée soit de gélatine additionnée de bichromate de potasse, soit de bitume dissous dans l'essence ou dans la benzine. Cette couche de vernis est ensuite impressionnée à la lumière, à travers un cliché négatif retourné, ou à travers une épreuve positive ordinaire, selon que je me propose d'obtenir une planche gravée pour l'impression en taille douce ou pour l'impression typographique. J'enlève ensuite, au moyen d'un dissolvant composé d'huile de naphte ou de pétrole, de benzine et d'essence, les parties de la couche de bitume qui ont été préservées de l'action de la lumière. (Pour la gélatine ou les gommes, on se sert de l'eau comme dissolvant.) Considérant alors l'image héliographique formée d'une de ces matières organiques comme simple réserve ou vernis isolant, je fais déposer directement par la gal-

vanoplastie, sur toutes les parties du métal mis à nu par le dissolvant, une couche d'un métal moins oxydable que la plaque de métal sur laquelle on opère. Sur le zinc, le fer et l'acier, je fais des dépôts de cuivre, d'argent, d'or, etc. Sur le cuivre et ses alliages, sur l'argent, l'étain, etc., je fais des dépôts d'or.

L'image héliographique formée par la matière organique impressionnée étant ensuite enlevée au moyen d'une essence, de la benzine, ou par le frottement, il reste sur la plaque une image formée, d'une part par le métal servant de support remis à nu, et de l'autre par la couche d'un métal différent déposé par la pile. L'action du vernis impressionnable se borne donc, dans cette opération, à la reproduction de l'image héliographique, puisqu'il disparaît de la plaque, et que c'est la couche d'or déposée qui le remplace et préserve de l'acide les parties de la plaque qui doivent rester en relief.

Je me sers, pour creuser les parties du dessin non garanties par le dépôt galvanique, d'un acide étendu d'eau, qui n'ait aucune action sur le métal déposé, ou d'un courant galvanique. Pour le zinc, le fer et l'acier, je me sers de l'acide sulfurique, si le dépôt protecteur est formé de cuivre ou d'argent, et j'emploie l'acide nitrique pour l'acier, le cuivre, l'argent, etc., si le dépôt protecteur est formé d'or. Le métal à creuser est plongé, comme anode, dans une dissolution neutre d'un sel soluble de ce métal ou d'un autre métal de même nature.

Une épreuve tirée à l'encre grasse d'une planche héliographique déjà gravée, ou d'une impression photographique sur pierre lithographique ou sur zinc, et transportée sur métal, donne également, étant trai-

tée comme la réserve héliographique, des planches gravées en creux ou en relief. »

Charles Nègre a reproduit ainsi *l'Annonciation* d'Albert Durer, des monuments de Paris, etc. Il a pris le 13 août 1856 un brevet pour la *damasquinure héliographique*. Il présenta à l'Académie des Sciences, dans la séance du 3 novembre 1856, une planche en cuivre pour le tirage typographique des damasquinures héliographiques sur cuivre.

V. — Procédé Baldus.

Le premier procédé de M. Baldus date de 1854. Sur une planche de cuivre on étend une couche de bitume de Judée et on l'expose à la lumière sous une épreuve photographique sur papier, pendant un quart d'heure. On lave la planche avec de la benzine qui enlève les parties non impressionnées par la lumière. On l'abandonne deux jours à la lumière diffuse pour donner plus de résistance au bitume restant. On la plonge dans un bain de sulfate de cuivre au pôle négatif de la pile : sur toutes les parties nues du cuivre, il se dépose une couche de cuivre en relief si l'on veut tirer les épreuves sur la presse typographique. Si, au contraire, on voulait une taille douce, on place la plaque au pôle positif où elle se creuse. M. Baldus forme le grain nécessaire sur l'épreuve négative par l'addition, aux substances chimiques impressionnables, d'un composé qui, en cristallisant dans la masse du papier, y forme de petits grains cristallins et transparents.

Le second procédé de M. Baldus consiste à recouvrir la plaque de cuivre avec de la gélatine bichro-

matée. On l'expose sous un cliché photographique et on la place dans une dissolution de perchlorure de fer qui attaque le cuivre partout où la gélatine n'a pas été influencée par la lumière et on obtient ainsi un premier relief. On encre la plaque et on la replace dans le perchlorure de fer qui la creuse de nouveau. En répétant ce traitement, on arrive à la profondeur que l'on désire. En employant un cliché négatif, on obtient une impression en creux pour la taille douce ; avec un cliché positif, on a une impression en relief pour le tirage typographique.

VI. — Procédé Mialaret.

Le procédé de M. Mialaret peut servir à obtenir simplement des images photographiques sur cuivre ; mais ces mêmes images peuvent, par des opérations successives, être transformées en gravures. Nous allons dire sommairement en quoi il consiste.

On prend une lame de cuivre rigoureusement plane, qu'on polit avec le plus grand soin si l'on veut plus tard faire mordre la planche.

La plaque étant parfaitement séchée, on la plonge d'un seul coup dans la solution suivante : sulfate de cuivre, 7 grammes 30 ; sel marin, 4 grammes 50 ; eau, 60 grammes. On aiguise cette liqueur avec quelques gouttes d'un acide quelconque. Après une immersion de 30 secondes à une minute, la plaque est retirée du bain, lavée à grande eau et complètement séchée avec un vieux linge assez mou pour ne pas rayer le métal, puis frottée avec une flanelle douce jusqu'à ce qu'elle présente un beau poli. Elle offre alors un ton qui varie du rouge vif au violet, sans que

cette différence influe notablement sur sa sensibilité. Ces opérations peuvent se faire à la lumière diffuse d'un appartement. Pour impressionner la plaque, on la place dans un châssis, derrière un négatif ou une gravure, et on expose le tout à la lumière. Au soleil, la pose est de 5 à 10 minutes selon l'opacité du cliché ; par un temps couvert, elle doit être prolongée pendant une heure et plus. Après l'impressionnement, la plaque peut se conserver pendant quelques jours sans altération sensible. Mais si l'atmosphère est humide, elle s'altérera même dans l'obscurité. Pour fixer l'image, on la plonge dans un bain d'hyposulfite additionné de quelques centigrammes de chlorure d'argent. Après quelques secondes d'immersion, on voit l'image blanchir. Dans les tons rouges, les ombres prennent une teinte violacée, pour virer ensuite au noir. C'est à ce moment précis qu'il faut retirer la plaque pour l'agiter vivement dans une cuvette contenant de l'eau pure. Ensuite on peut enlever le dépôt noirâtre qui formait les ombres, si l'on ne préfère le laisser subsister ; dans ce cas, on lave à grande eau et on sèche rapidement sur une lampe à alcool donnant une large flamme. Comme les noirs de cette image sont formés d'une poussière qui s'enlève au moindre frottement, on recouvre la planche d'un vernis transparent. Le graveur peut alors l'attaquer hardiment avec son burin ; aucun procédé ne lui fournira un décalque plus fidèle.

Mais, si l'on veut essayer de la gravure chimique, il faut dépouiller les noirs, au moment indiqué ci-dessus, laver la plaque sous un fort jet d'eau et la plonger, sans la sécher, dans le liquide qu'on a choisi comme mordant. Il faut se servir de réactifs qui agis-

sent sur le cuivre sans attaquer l'argent qui forme les clairs de l'image, et proscrire surtout les substances qui provoquent un développement de gaz. L'auteur a employé la formule suivante : acide azotique, 1 partie ; bichromate de potasse (en solution saturée), 2 ; eau, 5. L'acide azotique peut être remplacé par l'acide sulfurique. On vernit le dos et les bords de la plaque et on la plonge dans une quantité de ce liquide suffisante pour la recouvrir. Quand la solution tourne au bleu, on en ajoute de nouveau, sans toucher ni remuer la plaque, qu'on laisse un et même deux jours dans ce bain, selon la température. L'auteur a essayé l'iode en combinaison avec le bichromate de potasse et l'acide azotique, et il attire l'attention des expérimentateurs sur cette formule, dont il n'a pu établir les meilleures proportions, mais qu'il croit excellente. Dans ce cas, il faut laisser la poussière noire dans les ombres du dessin.

Par ce dernier moyen, la plaque est attaquée seulement dans les parties argentées, et en produisant par la galvanoplastie, un contre-type, on a une planche *redressée*, c'est-à-dire dans le sens du cliché initial. On peut encore utiliser l'action de la pile pour la gravure de ces planches ; du reste, les indications qui précèdent suffiront aux praticiens pour apprécier le mode d'opération le plus convenable à employer.

VII. — Procédé Garnier.

Une planche de laiton est exposée aux vapeurs d'iode dans une boîte spéciale et on l'expose sous un cliché positif ou une photographie sur papier, rendue transparente, pendant 10 à 20 minutes à la lumière

diffuse. On enlève le cliché et on frotte la plaque avec un tampon d'ouate et quelques globules de mercure. Le mercure ne s'attache au métal que sur tous les points qui ont été à l'abri de la lumière, c'est-à-dire correspondant aux traits du dessin ou de la photographie, et laisse le reste de la plaque intact. On encre la plaque lithographiquement, les parties non mercurisées prennent l'encre, tandis que les parties amalgamées la refusent. La photographie ressort en blanc sur fond noir. Il ne reste plus qu'à traiter la plaque par les méthodes de la *Mercurographie* indiquées plus loin. Généralement on se contente d'une morsure à l'acide nitrique faible, pour obtenir une planche pouvant être tirée en taille douce.

Ce procédé, qui date de 1855, a obtenu, à l'Exposition universelle de 1867, le grand prix de photographie.

VIII. — Procédé Mac-Pherson.

Une plaque d'acier est recouverte d'une couche de bitume de Judée dissous dans l'éther, on l'expose sous un positif sur verre ou sur papier, on la lave à l'éther pour dissoudre le bitume non impressionné, on la dore galvaniquement, on dissout le bitume impressionné par l'alcool chaud et on mord la plaque à l'acide nitrique faible.

IX. — Procédé Drivet.

Le procédé Drivet permet d'exécuter des clichés en taille douce ayant le grain indispensable à toute excellente gravure. On recouvre une planche de cuivre d'un mélange impressionnable composé d'albu-

mine, de bichromate de potasse et de glycérine, on l'expose sous un cliché photographique, on plonge la plaque dans l'eau chaude pour dissoudre les parties non impressionnées par la lumière, on plombagine la surface pour la rendre conductrice par l'électricité, on la plonge dans un bain de sulfate de cuivre au pôle négatif de la pile, de façon à obtenir une reproduction en cuivre, on la détache de l'original et on la lave à l'eau chaude pour dissoudre la matière albumineuse qui reste adhérente. Suivant M. Drivet, c'est l'addition de glycérine à la matière impressionnable qui forme le grain.

On peut obtenir à volonté une taille douce ou un cliché typographique.

X. — Procédé Tessié du Motay.

Ce procédé est connu depuis l'Exposition de 1867, à laquelle l'auteur avait envoyé plusieurs spécimens.

Sur une plaque métallique, on étend une couche impressionnable composée de colle de poisson, de gélatine, de gomme et de chromate de potasse. On maintient la plaque plusieurs heures à la température de 50 degrés, et on la soumet à l'action de la lumière sous un cliché négatif le même temps qu'il faudrait pour impressionner le chlorure d'argent. On la lave à l'eau et on la dessèche à l'air libre ou à l'étuve. On obtient une planche qui ressemble à un moule à surface ondulée ; on dirait une planche gravée à l'aquatinte, mais sans grain. Pour remplacer le grain absent, c'est l'eau contenue dans les pores de la couche non insolée qui éloigne les corps gras des blancs restés à nu, tandis que les parties devenues insolubles,

c'est-à-dire les creux de la planche, retiennent les encres grasses. Ces planches participent donc à la fois des procédés de gravure et de lithographie.

Il ne reste plus qu'à encrer et à tirer des épreuves, mais dont le nombre ne saurait dépasser 75. Pour remédier à ce faible tirage, on exécute un clichage qui se fait de la manière suivante :

Sur une lame de verre, on étend une couche de collodion au tannin, on impressionne derrière un négatif ou un positif pendant quelques secondes. On relève, développe et fixe l'image par les moyens employés dans ce cas en photographie. On transporte cette image sur collodion sur une feuille de gélatine et on obtient un cliché qui sert à son tour d'image positive ou négative pour reproduire de nouveaux clichés sans l'intermédiaire du verre ou de tout autre support transparent. De cette façon, on obtient, en un jour, plusieurs centaines de clichés qui servent à la multiplication pour ainsi dire indéfinie des planches photographiques.

Ce procédé très long et très compliqué n'est pas rentré dans la pratique.

XI. — Procédé Pretsch.

Ce procédé, connu sous le nom de *photogalvanographie*, consiste à étendre sur une plaque métallique une couche de glu mélangée avec du bichromate de potasse, du nitrate d'argent et de l'iodure de potassium. On l'expose ensuite sous un négatif à l'action de la lumière, on la lave dans de l'eau contenant du borax ou du carbonate de soude et on obtient une image en relief. On la lave avec de l'alcool, on la

recouvre de vernis copal qu'on enlève ensuite avec de l'essence de térébenthine et on l'immerge dans une dissolution faible de tannin. On la plonge dans un bain galvanique et on reproduit ainsi le relief par l'électrotypie.

XII. — Procédé Lawe.

On prend un morceau de soie, on le plonge dans une dissolution de gomme adragante et de gluten, on le laisse sécher, on le passe entre deux cylindres et on le recouvre d'une dissolution de caoutchouc dissous dans la benzine. On étend cette étoffe sur une glace, on la laisse sécher et on sensibilise sa surface par du perchlorure de fer et de l'acide tartrique. On expose sous un négatif ou positif et on saupoudre sa surface avec un mélange de 2 parties de sel double d'or et de 3 parties d'or à nielle. Cette poudre n'adhère qu'aux parties non influencées par la lumière. On dirige sur l'image un courant d'hydrogène pour métalliser l'épreuve.

On recouvre une planche de cuivre d'un apprêt composé de chlorure de zinc en solution concentrée, de carbonate d'ammoniaque, de borax et de gomme. Lorsque cette couche est presque sèche, on y applique la soie du côté de l'image, on presse et on laisse sécher. On frotte la soie au verso avec une éponge mouillée et on la détache de l'image qui reste collée sur la planche. On dirige sur cette dernière la flamme du chalumeau qui soude l'or dans les parties correspondantes aux traits, on la lave et on la grave avec une solution de nitrate d'argent à 10 pour 100.

XIII. — Procédé Boivin.

Sur papier gélatiné recouvert de gomme arabique, on met une couche de bitume de Judée et on insole sous un positif. On reporte sur une lame de cuivre en appliquant la feuille, bitume en dessous, on la mouille avec une éponge et on enlève le papier. On lave avec de l'essence de térébenthine, on lave avec de la soude caustique et on mord à l'eau-forte ou par les procédés de l'électrographie. On obtient un relief.

Pour avoir une taille douce, on recouvre le report de cuivre, on dissout le bitume dans la benzine chaude et on mord avec de l'acide nitrique étendu. Dans ce cas, on doit opérer sur une planche de zinc.

On peut aussi argenter une plaque de zinc, l'ioder avec une solution alcoolique d'iode, la laver, la passer dans un bain d'acide pyrogallique, la laisser sécher, l'insoler sous un négatif et la plonger dans un bain d'or galvanique. L'or ne se dépose que sur l'iodure d'argent insolé. On lave la planche avec une dissolution de cyanure de potassium qui dissout l'iodure d'argent non insolé et on mord la planche par l'acide nitrique faible.

XIV. — Procédé Gourdon.

M. Gourdon a récemment fait connaître un nouveau procédé d'*héliogravure*, qui semble plus pratique que tous ceux que l'on a proposés à diverses époques et qu'il base sur des observations chimiques des plus intéressantes.

Le zinc recouvert de certains métaux acquiert la propriété de s'altérer avec une facilité excessive. En

recouvrant, par places, une lame de zinc d'une légère couche de platine pulvérulent, couche que l'on peut produire en écrivant simplement sur la lame avec une solution de bichlorure de platine, il est possible de déterminer l'attaque du zinc, aux points où se trouve le platine avec de l'acide sulfurique étendu de 7,000 fois son volume d'eau. Si l'on remplace le platine par l'or, il faut concentrer davantage la solution : on dissout encore le zinc en étendant l'acide sulfurique de 5,000 fois son volume d'eau. Le cuivre agit encore avec un acide étendu de 4,000 volumes; l'argent exige un acide étendu de 3,500 volumes; l'étain demande 1,500 volumes; l'antimoine, 7,000 volumes; le bismuth, 500; le plomb, 400.

Le cobalt, le nickel et le fer se rangent à côté du platine. Le cobalt peut même déterminer la dissolution du zinc avec de l'acide sulfurique étendu de 10,000 fois son volume d'eau.

Les alcalis se comportent comme les acides.

Les sels de même base, à acides différents, ne se comportent pas d'une façon identique. Les chlorures donnent des dépôts plus énergiques que les sulfates, et ces derniers en produisent de plus énergiques que les azotates. Les sels alcalinisés par l'addition d'une petite quantité d'ammoniaque donnent lieu à des dépôts plus actifs que ces mêmes sels employés seuls.

Les métaux pouvant former, sur le zinc, un dépôt actif, qui agissent avec le plus d'intensité, sont ceux dont les solutions salines ne donnent pas, avec l'ammoniaque en excès, de précipité persistant.

On peut, en utilisant certaines des réactions précédentes, arriver à un nouveau genre de photogravure ou d'héliogravure, selon le nom consacré.

Dans les images photographiques ordinaires, les noirs, abstraction faite du virage au sel d'or, sont produits par de l'argent métallique. Si l'on applique cette épreuve sur une plaque de zinc, l'argent produira sur le zinc une couche métallique qui rendra le zinc attaquable dans les points où elle s'est déposée.

Voici comment l'on procède :

L'épreuve positive sur papier, au sortir du châssis, est plongée dans une solution d'hyposulfite de soude et soigneusement lavée. Le côté de l'image est alors appliqué sur une plaque de zinc ; puis on humecte le papier d'abord avec de l'ammoniaque, et, quelques instants après, avec une solution de cyanure de potassium pur ou mélangé de carbonate de soude. Après un laps de temps, qui varie suivant la concentration des liqueurs, l'argent se sera entièrement transporté du papier sur le zinc, et avec une telle régularité, que l'on aura, sur ce métal, une image absolument identique à l'image fixée primitivement sur le papier. Cette couche d'argent permettra à l'acide de mordre sur le zinc.

Si l'on veut obtenir un bon résultat, on devra se servir d'un papier renfermant une forte proportion de sel d'argent. Encore ne peut-on affirmer que l'on rendra ainsi les demi-teintes. Au moins, le procédé permettra-t-il de reproduire des gravures, des cartes de géographie et des dessins ne se composant que de traits noirs plus ou moins rapprochés.

Un deuxième procédé est fondé sur la propriété que possèdent certains enduits, employés dans la photographie au charbon, de se dessécher seulement aux rayons du soleil, ou encore de rester secs dans

l'obscurité et de devenir poisseux à la lumière. Ces enduits étant préalablement appliqués sur papier, les parties qui sont restées ou sont devenues humides après une exposition à la lumière, derrière un cliché positif ou négatif, sont seules aptes à retenir les poudres actives qu'à l'aide d'un blaireau très fin on promène à leur surface. Ces poudres consistent d'ailleurs en sels métalliques porphyrisés et tamisés. En appliquant l'image, recouverte d'une poudre saline, sur une plaque de zinc, l'ammoniaque gazeuse ou dissoute, ou parfois simplement de l'eau, on détermine un calque exact. La plaque, exposée à l'action de l'acide sulfurique étendu, donne comme précédemment, une planche pour taille douce.

On ne saurait juger, dès à présent, cette méthode. Il faut attendre qu'on ait vérifié les données sur lesquelles elle repose. Il est douteux qu'elle donne des clichés aussi parfaits que d'autres procédés déjà connus : celui de M. Fizeau, par exemple. Mais ces derniers procédés sont, pour la plupart, assez compliqués, tandis que ceux de M. Gourdon paraissent d'une application facile.

XV. — Procédé Ramage et Nelson.

Sur une mince feuille d'étain, on étend une couche de gélatine bichromatée, on l'insole sous un négatif, on plonge la plaque dans l'eau froide qui fait gonfler la gélatine non impressionnée. On recouvre la surface avec une dissolution de caoutchouc et de gutta-percha dans la benzine et le sulfure de carbone. On relève les bords de la feuille d'étain de façon à former une petite cuvette dans laquelle on coule la matière suivante :

Cire.	60	gram.
Paraffine.	40	—
Asphalte.	20	—

On laisse refroidir, on abat les bords de l'étain et on enlève le moule portant l'empreinte de la gélatine, on le métallise et on le cliche galvaniquement par l'électrotypie.

XVI. — Procédé Léopold.

On recouvre une glace avec la composition suivante :

Gélatine.	15	gram.
Bichromate de potasse.	2	—
Azotate d'argent.	1	—
Iodure de potassium.	0.5	—
Eau.	200	—
Acide nitrique.	8	gouttes.

On la fait sécher à la température de 35 degrés, on l'insole sous un cliché photographique, puis on la recouvre de :

Eau.	15	gram.
Alcool.	1	—

La gélatine non influencée se met en relief, on la moule avec :

Blanc de baleine.	425	gram.
Acide stéarique..	200	—
Cire.	170	—
Asphalte..	70	—
Graphite..	70	—

On reproduit ce moule par l'électrotypie. Le *procédé Fink* est à peu près semblable.

XVII. — Procédé Scammoni.

Ce procédé repose sur cette observation qu'un cliché négatif n'est pas une surface plane, comme on l'a cru pendant longtemps, mais possède un certain relief qu'il suffirait de renforcer pour obtenir une taille douce. M. Scammoni obtient ce résultat au moyen de dépôts successifs d'argent par la galvanoplastie : l'argent ne s'attache qu'aux parties impressionnées. Le relief étant suffisant, il en prend un cliché de cuivre par l'électrotypie.

PROCÉDÉS ACTUELS.

De tous les procédés que nous venons de décrire, deux seulement, ceux de Baldus et de Garnier, ont eu un emploi industriel.

Les procédés employés actuellement sont basés sur ceux de Niepce au bitume de Judée, de Talbot à la gélatine bichromatée et sur l'hélioplastie de Poitevin. Nous les diviserons en :

Procédé au bitume de Judée;

Procédé à la gélatine bichromatée;

Procédé aux poudres;

Procédé par reports phototypiques et autres;

Procédé photo-électrotypique;

Mercurographie ou photogravure aux sels de mercure.

Mais comme pour obtenir la gravure en creux, on est obligé de se servir de clichés positifs, nous devons, au préalable, indiquer la manière de les obtenir.

I. — Clichés positifs.

L'obtention des clichés positifs peut se faire par quatre procédés différents :

1° En rendant transparente une épreuve photographique sur papier;

2° Par contact avec des glaces sèches au tannin;

3° Par double opération photographique;

4° Par transformation directe des négatifs.

Transparence des photographies. — Ce procédé, quoique peu employé, mérite cependant d'être signalé, car il peut être utile dans certains cas, par exemple lorsqu'on n'a qu'une épreuve sur papier pour modèle.

Dans ce cas, on démonte l'épreuve de son support de carton par une immersion de 20 à 25 minutes dans l'eau tiède, on la lave bien des deux côtés pour la débarrasser du vernis et de la colle adhérents, on l'étend sur une glace et on la laisse sécher. On la plonge ensuite 15 minutes dans une cuvette plate contenant de la vaseline chaude, on la retire du corps gras, on la laisse égoutter puis sécher spontanément. On s'en sert comme d'un positif sur verre.

Ce procédé convient mieux pour les dessins au trait que pour les photographies à teintes.

Positifs sur plaques sèches au tannin. — On collodionne une glace, comme de coutume, avec un collodion dont voici la formule :

Alcool.	1.000	gram.
Éther.	1.000	—
Coton poudre.	20	—
Iodure d'ammonium..	12	—
Iodure de cadmium.	5	—
Bromure de cadmium.	4	—

On sensibilise avec le bain d'argent suivant :

Eau distillée.	1.000 gram.
Azotate d'argent.	75 —
Acide azotique.	0.5 —

On égoutte, on lave et l'on plonge deux ou trois minutes la plaque dans la dissolution suivante :

Eau distillée.	1.000 gram.
Acide acétique à 40 0/0..	50 —
Tannin à l'éther.	25 —

On égoutte et on laisse sécher dans le cabinet noir. Dans cet état les plaques peuvent se conserver plusieurs mois dans des boîtes à rainures disposées à cet effet.

Dans un châssis-presse, on met le cliché négatif, l'image en dessus, on place ensuite la glace sèche au tannin, la face préparée en dessous, c'est-à-dire en contact avec le collodion du cliché et on expose deux ou trois secondes à la lumière diffuse. On lave à l'eau courante. On développe dans un bain composé en mélangeant volume égal des deux solutions suivantes :

N° 1.	Eau.	500 gram.
	Acide pyrogallique.	2,5 —
	Acide citrique.	10 —
N° 2.	Eau distillée.	500 —
	Azotate d'argent.	2,5 —
	Acide acétique.	10 —

Enfin, on fixe au bain de cyanure composé de :

Eau.	1.000 gram.
Cyanure de potassium	25 —

Double opération photographique. — Le cliché photographique négatif est placé sur un écran et éclairé par derrière par la lumière du jour ou par la lumière électrique, on en prend une photographie et le cliché que l'on obtient est un positif que l'on renforce au bichlorure de mercure et au sulfhydrate d'ammoniaque.

Mais il est beaucoup plus simple d'opérer par transformation directe.

Clichés positifs par transformation directe. — On obtient un cliché négatif comme nous l'avons indiqué ci-dessus en parlant des positifs sur plaques sèches au tannin, c'est-à-dire que l'on collodionne, on sensibilise, on expose à la chambre noire, on développe au bain d'oxalate de fer, mais on ne fixe pas au cyanure. On met le cliché sur un morceau de drap noir, on l'expose une minute à la lumière diffuse, on le rentre au cabinet noir et on le plonge dans le bain suivant :

Eau.	1.000	gram.
Bichromate de potasse.	50	—
Acide nitrique.	250	—

Lorsque l'image négative a disparu, on lave le cliché à grande eau. On obtient une image positive rouge. On la vire au noir dans un bain composé de :

Eau.	1.000	gram.
Acide pyrogallique.	25	—
Acide citrique.	20	—
Alcool à 36°.	50	—

en versant la solution à sa surface et l'y laissant séjourner quelques secondes. On ajoute au bain quelques gouttes de :

Eau distillée.	1.000	gram.
Azotate d'argent.	50	—
Acide acétique.	100	—

L'image positive noire apparaît progressivement, lorsqu'elle est complète on fixe au bain de cyanure composé de :

Eau.	1.000	gram.
Cyanure de potassium.	25	—

On renforce au bichlorure de mercure et à l'ammoniaque.

Ce procédé est dû à M. Biny, commandant en second de la brigade topographique du ministère de la guerre à Paris, aidé par M. Roux, opérateur photographe de cette même brigade.

Pour la transformation des clichés au trait, nous renvoyons le lecteur à ce que nous avons dit sur la *Topogravure* de M. de La Noé, chef de la brigade.

Réserves sur les clichés. — Le graveur a souvent à faire des réserves sur les clichés, soit pour exécuter certains détails à la main, soit pour modifier certaines parties.

Voici une méthode excellente, que nous trouvons décrite dans le *Moniteur de la Photographie :*

Voici comment on procède : la ou les parties du cliché que l'on veut teindre sont laissées libres, tandis que l'on recouvre de vernis au bitume toutes les autres parties.

Le vernis est fait avec du bitume en dissolution, à consistance épaisse, dans de la benzine.

On recouvre de ce vernis tout ce qui doit rester à sa valeur d'origine. On laisse ensuite bien sécher. Il n'est pas inutile, si l'on est pressé, d'activer la dessiccation sur une source de chaleur.

Le vernis doit être passé en couche épaisse. D'ailleurs on arrivera par quelques essais, sur de mauvais clichés, à se rendre maître du procédé.

Le vernis une fois sec, on immerge la plaque tout entière dans une solution aqueuse de jaune d'aniline ou de rouge magenta, ou de vert d'aniline ou de chrisoïdine, d'une teinture quelconque préalablement essayée et susceptible de conduire au résultat désiré.

D'ailleurs, on peut y revenir à plusieurs fois si la première immersion n'a pas donné à la couche un degré d'opacité suffisant. On lave rapidement à l'eau après le bain de teinture.

Après que la gélatine s'est bien séchée, on enlève avec de la benzine (dissolvant du bitume) tout le vernis et l'on a un négatif dans lequel tout se voit encore, mais dont la translucidité a été atténuée dans certaines parties.

On peut même appliquer cette méthode au coloriage d'épreuves à projections, en y incorporant successivement diverses couleurs.

Pour des négatifs ou autres épreuves sur collodion, le même procédé est applicable, à la condition de recouvrir préalablement le collodion d'une couche de gélatine semblable, quant à l'épaisseur, à celle qui recouvre les plaques au gélatino-bromure.

Grâce à cette méthode on obtient des réserves d'une pureté parfaite et bien supérieures à celles que l'on crée en versant au dos des plaques du collodion coloré. Les bords des réserves obtenues par ce dernier moyen donnent lieu à des auréoles fort désagréables, tandis que rien de la sorte n'est à craindre avec le procédé de teinture locale par imbibition.

On peut, quand il n'y a à réserver que des parties peu étendues, les cerner de vernis au bitume sur une largeur de 1 centimètre, puis mettre avec un large pinceau, de la teinture sur la surface cernée. Dès que l'effet voulu s'est produit, on enlève le liquide coloré, on lave à l'eau et on laisse sécher.

On arrive aussi à produire de la sorte des combinaisons de différentes teintures entre elles pour des tons rompus, pour avoir telle coloration qu'on n'a pas avec des teintures à l'état simple.

II. — Procédé au bitume de Judée.

Sur le cuivre, le zinc, le verre ou la pierre, on étend avec toutes les précautions nécessaires une couche de bitume de Judée dans la benzine cristallisable :

Benzine cristallisable.	1.000 gram.
Bitume de Judée.	40 —

On laisse sécher un quart d'heure dans le cabinet noir. On met dans le châssis-presse sous un positif et on insole une demi-heure au soleil et deux heures à la lumière diffuse. On doit mettre la surface préparée du métal en contact avec l'image du cliché.

On met la plaque dans une cuvette contenant de l'essence de térébenthine qui dissout tout le bitume correspondant au noir de la photographie et met à nu le fond du métal ou du verre. On hâte le développement en passant à la surface de la planche un blaireau qui dégage les fonds. On lave sous un robinet d'eau en en projetant l'eau sur la plaque d'une certaine hauteur, on laisse sécher à l'air et on mord

soit à l'eau-forte, soit au perchlorure de fer ou aux mordants que nous avons indiqués.

Nous verrons, en parlant de la photozincographie d'autres variantes de ce procédé.

Le procédé au bitume de Judée ne s'applique qu'aux photographies *au trait*.

III. — Procédé a la gélatine bichromatée.

Nous distinguerons ici les dessins au trait et les sujets à teintes.

Dessins au trait. — On recouvre la plaque métallique avec la mixtion suivante :

Eau.	100	gram.
Albumine (8 blancs d'œufs frais). .	200	—
Bichromate de potasse.	5	—
Ammoniaque.	1	—

On dessèche à l'étuve, à la température de 60 degrés et dans l'obscurité. On expose 2 à 3 minutes au soleil et 15 minutes à la lumière diffuse, sous un négatif bien renforcé. On lave la plaque à l'eau froide dans une laveuse à bascule, puis dans de l'eau tiède à la température de 75 degrés. Toutes les parties non influencées par la lumière, c'est-à-dire correspondant aux traits du dessin, se dissolvent et mettent à nu le métal. On mord ensuite la planche comme à l'ordinaire. On enlève ensuite la gélatine insoluble au moyen d'une brosse et de l'eau alcaline chaude. La morsure se fait mieux au moyen d'une dissolution saturée de perchlorure de fer dans l'alcool absolu étendu de son volume d'alcool absolu.

Dessins à teintes. — On recouvre la plaque métallique avec la composition suivante :

Eau.	1.000	gram.
Gélatine.	150	—
Bichromate d'ammoniaque. . . .	20	—
Glycérine.	10	—

On la laisse sécher 2 heures dans une étuve chauffée à 35°. On expose 3 minutes au soleil ou 10 minutes à la lumière diffuse sous un bon cliché positif en ayant soin de bien repérer la place qu'occupent réciproquement le cliché et la plaque. On plonge dans l'eau froide pendant quelques instants et on fait mordre par une solution de perchlorure de fer à 45 degrés Baumé pendant quelques minutes. On plonge immédiatement la planche dans l'eau pendant cinq minutes et on enlève toute la couche de gélatine qui se trouve à sa surface au moyen d'une brosse et d'une dissolution chaude de soude caustique. Lorsqu'elle est parfaitement propre, on la lave, la rince et la sèche avec un linge fin et propre.

Dans cet état, l'insolation ayant été insuffisante, il n'y a que les noirs intenses qui ont été gravés, tandis que les finesses ne le sont pas et les demi-teintes incomplètement.

On recouvre la plaque du même mélange impressionnable de gélatine bichromatée, on sèche à l'étuve à la température de 35°, on expose sous le négatif pendant 2 minutes au soleil ou 6 minutes à la lumière diffuse, en plaçant exactement le cliché à la même place que lors de la première insolation. On immerge dans l'eau et on mord par le perchlorure de fer quelques minutes. On lave, on nettoie la

plaque avec une brosse et de la potasse caustique à chaud, on rince à l'eau et on sèche.

Par cette seconde opération, les noirs se renforcent, les demi-teintes s'accentuent et les finesses commencent à peine à apparaître.

On recommence une troisième fois l'insolation et la morsure. Les noirs se renforcent encore, les demi-teintes prennent leur ton définitif et les finesses se dessinent. On obtient ainsi une dégradation de tons qui rend la photogravure aussi belle que la photographie elle-même.

On se contente généralement de quatre ou cinq expositions et morsures.

Pour être complet, il faut donner le grain. On le donne soit mécaniquement comme nous l'avons dit pour l'aqua-tinte au moyen de la poudre de résine, soit au moyen de réseaux et de grains photographiés comme nous l'expliquerons pour la photogravure en relief.

IV. — Procédé aux poudres.

Voici le procédé Garnier. On polit une planche de cuivre et on étend dessus une couche de la mixture suivante :

Eau.	1.000	gram.
Sucre.	125	—
Bichromate d'ammoniaque. . . .	60	—

On la sèche sur une essoreuse qui fait tourner la plaque au-dessus d'une plaque chaude ou dans une étuve chauffée à la température de 40 degrés. On l'expose sous un cliché positif pendant une minute au soleil, 3 minutes à la lumière électrique ou

10 minutes à la lumière diffuse. Les parties insolées ne sont plus hygrométriques, tandis que les traits du dessin restent poisseux. On y répand de la poudre qui y adhère et montre une image nette. La couche étant excessivement mince, le peu d'humidité qui s'y porte et la poudre ajoutée suffisent pour rompre la continuité.

On place la plaque sur une grille et on la chauffe jusqu'à ce que le cuivre devienne irisé sur les bords. La couche sucrée est alors devenue très compacte dans les parties modifiées par la lumière, mais sous la poudre elle est brisée et perméable aux acides.

On couvre la surface de la planche avec une solution de perchlorure de fer à 45° Baumé, on la laisse agir quelques minutes et la gravure est terminée. On nettoie la planche avec une solution de potasse caustique chaude et une brosse douce.

Pour obtenir une gravure à teintes, on fait plusieurs morsures et plusieurs insolations comme nous l'avons expliqué ci-dessus. On pose le grain de résine, si l'on n'a pas fait usage d'un cliché ayant été préparé avec un réseau ou un grain.

Pour obtenir un relief, on fait usage de la poudre de bitume de Judée, et on chauffe doucement la plaque, assez pour que cette poudre prenne une cohésion et adhère au métal, et pas trop pour que le sucre bichromaté ne passe à l'état insoluble. On lave la planche à l'eau et toute la surface sucrée se dissout, mettant la surface du cuivre à nu, tandis que les traits de la photographie, formés par le bitume de Judée, restent et font réserve. On attaque avec du perchlorure de fer qui donne un premier creux, on lave, on encre et on continue comme dans le gillotage.

V. — Atmographie.

L'atmographie est l'impression photographique par les vapeurs. Elle a été inventée par M. Garnier. Lorsqu'on a une planche de cuivre ou de zinc photogravée par l'un des procédés que nous avons décrit ou même gravée simplement au burin ou à l'eau-forte, on remplit les traits de cette planche par une substance poudreuse absorbante, on l'expose à une vapeur n'ayant pas d'action sur elle : la poudre absorbe la vapeur. On applique ce type sur une surface préparée avec un réactif altérable par cette vapeur et on obtient une impression.

Voici comment on obtient ces résultats. Sur une planche de cuivre gravée, on met de l'albumine en poudre fine, que l'on étend bien uniformément, de façon à remplir tous les creux et on essuie pour enlever l'excédent. On étend sur une planchette de bois quelques gouttes d'acide fluorhydrique. On expose 10 à 15 secondes la gravure poudrée au dégagement des vapeurs en la tenant écartée du bois par un espace de cinq millimètres : l'acide se condense dans la poudre sans attaquer le métal. D'autre part, sur une surface quelconque, métal, papier ou verre, on étend une dissolution moyennement concentrée de sucre et de borax, que l'on dessèche aussitôt à l'étuve. On place cette surface sur la planche gravée et on la laisse ainsi quelques secondes : sous l'action des vapeurs d'acide fluorhydrique, il se forme avec le borax du fluoroborate de soude déliquescent, le sucre devient poisseux sur toutes les parties correspondant aux traits de la planche, et en passant

une poudre sur cette surface, l'image apparaît aussitôt. On peut varier la couleur de l'image en variant la couleur de la poudre ; en passant sur la surface une couche de collodion ou de gélatine, on peut transporter l'image sur papier ; enfin en employant comme poudre du bitume de Judée ou de la résine, chauffant la plaque, faisant dissoudre le borax et le sucre non attaqués par un lavage à l'eau et encrant lithographiquement, on peut soit obtenir des épreuves autographiques, soit faire mordre à l'eau-forte pour obtenir une planche gravée semblable au modèle.

Une grande application a été faite, ces derniers temps, de ce procédé atmographique pour la gravure des glaces, mais nous ne pouvons en parler ici sans sortir de notre cadre, nous l'avons fait du reste ailleurs (1).

VI. — Procédés par reports.

On tire des épreuve phototypographiques, photolithographiques, phototypiques ou photoglyptiques sur papier autographique, avec de l'encre autographique, et on les reporte sur métal ou sur verre par les procédés qui sont décrits à l'*autographie* et à la *lithographie* (Voyez *Manuel du Lithographe*).

Le report étant fait, on saupoudre la planche avec de la résine en poudre très fine qui ne s'attache que dans les parties recouvertes d'encre. On la secoue pour enlever la poudre non adhérente et on dirige, sur sa surface, un courant d'air, au moyen d'un

(1) *Traité complet de Photogravure et de Photopeinture du Verre*, par A.-M. Villon, Paris, 1890.

soufflet, pour chasser les dernières traces. On chauffe ensuite la plaque sur un marbre chaud, de façon à faire fondre la résine qui s'attache alors solidement au métal. On mord avec l'eau-forte ou le perchlorure de fer, on lave à l'eau pour arrêter l'action du mordant et on dévernit la planche avec de l'essence de térébenthine chaude qui laisse la planche gravée prête pour le tirage en taille douce.

Pour les sujets de grande précision, comme les cartes, plans, etc., où l'on doit conserver la plus grande exactitude, on suivra avec avantage les procédés Hannot et Rodrigues que nous avons décrits en leur lieu et place.

Lorsqu'il s'agira de transporter, par report, un sujet photographique dont on possède un cliché, le plus expéditif est de procéder de la manière suivante :

On fait flotter une feuille de papier de Rives, légèrement encollé, à la surface de la dissolution suivante, maintenue à la température de 35° environ :

Eau.	1.000	gram.
Gélatine.	125	—
Colle de poisson.	30	—
Bichromate de potasse.	25	—
Glycérine.	5	—

On le fait sécher à douce chaleur, on l'expose 10 minutes sous le positif, on laisse flotter une heure dans l'eau froide ; on laisse sécher partiellement la feuille, on l'étend sur un support plat et rigide, une glace de verre par exemple, et on l'encre avec un rouleau lisse et de l'encre autographique. Lorsque la photographie est bien venue, on la reporte direc-

tement sur le cuivre, ou bien on en tire une épreuve sur papier autographique que l'on reporte ensuite sur la planche. On saupoudre celle-ci avec de la résine et on termine comme il a été dit.

VII. — Gravure photo-galvanoplastique.

Ce genre de gravure appartient à M. J.-B. Sawier. Nous allons en donner la description d'après une note présentée par M. Sawier à la Société photographique de la Grande-Bretagne, le 8 décembre 1885 (1).

Si nous examinons une épreuve photographique sur gélatine colorée, obtenue par le procédé autotype, nous constatons que l'effet qu'elle produit est dû aux épaisseurs diverses de gélatine et de matière colorante, épaisseurs qui sont en rapport avec les lumières et les ombres du cliché original.

De là il suit qu'une épreuve de ce genre est en relief; que les ombres profondes sont formées de masses de gélatine restée partiellement ou totalement soluble dans les demi-tons ou les grandes lumières ont été éliminées par le développement.

C'est une épreuve de cette espèce, développée sur la surface rigide d'une plaque métallique, qui est la base du mode de production de planches gravées de M. Sawier. Il est nécessaire de remplir les conditions suivantes :

1° Il faut obtenir une photographie en relief développée sur une surface rigide ;

2° Cette photographie doit avoir un grain, qu'il faut lui donner ;

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, 1886.

3° La surface de cette photographie doit être rendue assez conductrice de l'électricité pour qu'on puisse la couvrir d'une couche de cuivre sans altérer en quoi que ce soit l'image.

A l'égard de la première condition, il est aisé d'obtenir une épreuve en relief, en développant une épreuve au charbon sur une surface rigide. Comme, dans l'espèce la couleur ou le ton importe peu, on a le choix entre de nombreuses matières, et l'on doit préparer le *tissu* qui donne le relief le plus convenable ; ce n'est nullement facile, et il faut essayer, pour atteindre le résultat désiré, divers tissus où les proportions de gélatine et de matière colorante soient variées.

Sur une épreuve donnée, l'importance du tissu dépend de deux causes : l'une est la qualité du cliché, et l'autre le rapport existant dans le tissu entre la gélatine et la matière colorante ou pigment. Un tissu contenant beaucoup de couleur et peu de gélatine donne un relief faible, et si l'on augmente la quantité de gélatine sans augmenter la dose de couleur, on aura un haut relief.

D'autre part, des épreuves produites par un cliché faible et mince n'auront que peu de relief, tandis que celles données par des négatifs vigoureux auront, avec le même tissu, un relief bien plus fort. Ce fait explique pourquoi des épreuves faites avec le même tissu, mais avec des négatifs de différentes intensités, ont des tons différents.

Examinons maintenant la question du grain qu'il faut obtenir suffisant pour que la planche obtenue par l'électrotypie ait la propriété de retenir l'encre. On peut développer une gravure en relief sur une

plaque métallique et, après dessiccation, rendre sa surface conductrice avec de la plombagine, puis encore obtenir une contre-épreuve en cuivre qui, reproduisant parfaitement les lignes et les détails de l'original, semble propre à l'impression. Si on le remet à un imprimeur en taille douce, il encre avec son tampon et, ensuite, se met en devoir d'essuyer l'encre qui est en excès. A ce moment commence l'embarras, car non seulement l'imprimeur essuie l'encre en excès, mais il enlève toute l'encre ; la planche ne peut servir, parce qu'elle n'a pas de grain qui retienne l'encre.

Bien des méthodes ont été essayées pour surmonter cette difficulté, mais la seule qui réussisse est celle de M. Waterhouse. Cette méthode consiste à couvrir l'image gélatineuse encore humide avec du verre finement pulvérisé. Ce verre en poudre étant répandu à la surface humide et souple de l'image, y pénètre par ses fines pointes et par ses angles et s'y engage profondément, quand la gélatine sèche se contracte. Quand la poudre de verre a été enlevée de la couche à l'aide d'une brosse, il y reste une quantité de petits trous qui, reproduits par l'électrotypie, donnent le grain *reteneur d'encre* dont on a besoin.

La troisième condition que doit remplir l'épreuve en relief est d'avoir une surface qui puisse être rendue assez conductrice de l'électricité pour que le cuivre puisse s'y déposer avant que la solution contenue dans la cuve galvanoplastique ait eu le temps d'agir sur la gélatine. On a cherché à réaliser cette condition en frottant la surface de l'épreuve de gélatine avec de la plombagine en poudre fine, mais il faut prendre soin de ne pas empâter les parties fines

de l'image. Quand l'image est développée sur une plaque de cuivre argenté, qui est un bon conducteur, le dépôt de cuivre se fait quelquefois d'une manière satisfaisante, et l'on peut faire du bon travail, surtout si les sujets à reproduire n'ont pas d'ombres très profondes, car les grosses masses de gélatine sont difficiles à couvrir, et si le liquide les attaque avant que le dépôt de cuivre soit général, elles se brisent et la planche est perdue. Une autre difficulté se présente, quand on n'a pas complètement enlevé toutes les particules de verre pulvérisé dont on s'est servi pour faire le grain, car partout où l'on a laissé une particule de verre sur l'épreuve, il se fait des marques à travers la planche.

Voici maintenant la marche du procédé.

1° On commence à former le tissu de gélatine en préparant la solution suivante :

Eau.	1.000	gram.
Gélatine.	200	—
Glycérine.	50	—
Bichromate de potasse.	25	—
Plombagine.	150	—

On l'étend en mince couche sur une plaque en verre et on laisse sécher à 35 degrés. On détache ensuite la pellicule de gélatine de la plaque, on a ainsi ce qu'on appelle le tissu de gélatine. On en prépare d'avance que l'on conserve dans l'obscurité. La quantité de plombagine relativement au véhicule est déterminée de façon à donner un relief convenable et rendre la couche conductrice de l'électricité. On l'emploie de trois grosseurs différentes de façon à avoir des grains variés.

2° On insole le tissu de gélatine pendant un temps convenable sous un négatif.

3° On le plonge dans l'eau froide, contenue dans une cuvette en zinc, pendant trois ou quatre secondes pour l'amollir et le rendre souple.

4° On le place sur une plaque de cuivre argentée en la frottant avec du cyanure d'argent. On assure le contact de la gélatine avec la plaque de cuivre au moyen de la raclette. Le tissu doit être placé la face en bas.

5° On développe en plongeant la plaque, avec le tissu qui y adhère, dans l'eau chaude à environ 45-50 degrés. On lave de façon à éliminer tout ce qui n'a pas été fixe et rendu insoluble par l'action de la lumière.

6° On laisse sécher l'épreuve, on la lave à l'eau froide, puis dans une solution à 5 pour 100 d'alun de chrôme. On la rince et on la fait sécher. On brosse sa surface avec une brosse douce passée sur un morceau de plombagine.

7° On place la plaque dans le bain électrotypique, que l'on gouvernera comme nous l'expliquerons page 248. On change la plaque de sens tous les quarts d'heure, jusqu'à ce qu'elle soit complètement couverte, ce qui doit arriver au maximum dans une heure, puis on la laisse dans le bain, de façon à obtenir une planche assez épaisse pour qu'elle puisse être soumise à l'impression, c'est-à-dire pendant dix à douze jours. Le dos de la plaque sur laquelle est l'épreuve à reproduire est protégé par un vernis et on favorise le dépôt sur le bord au moyen d'une bande métallique. On apprécie l'épaisseur du dépôt à l'aide de pesées.

8° On détache la planche galvanique de l'épreuve, en introduisant un instrument aigu et mince dans la petite solution de continuité qui apparaît lorsqu'on a limité les bords de la plaque à reproduire et de la planche produite.

9° Le dépôt du cuivre étant d'un métal très doux, cette douceur du métal qui limiterait le nombre de gravures, est corrigée par l'aciérage ou le nickelage de la planche.

Procédé Villon.

Nous inspirant du procédé de M. Sawier, nous avons combiné le procédé suivant dans le but de le rendre plus facile à exécuter et d'obtenir des épreuves plus fidèles, en respectant absolument l'épreuve développée sur gélatine.

1° On prépare le tissu gélatineux en versant, sur du papier appliqué sur une glace maintenue bien horizontale, la composition suivante :

Eau.	1.000	gram.
Gélatine.	200	—
Glycérine.	40	—
Bichromate d'ammoniaque.	25	—
Plombagine.	100	—
Sulfure de cuivre.	75	—

On fait sécher à l'étuve à 30-35 degrés. On enlève le papier de dessus la glace.

2° On insole derrière le négatif comme à l'ordinaire.

3° On ramollit l'épreuve dans l'eau froide pendant 10 secondes.

4° On applique l'épreuve, la partie insolée, contre une plaque de cuivre argenté au cyanure d'argent et on passe dessus un rouleau en caoutchouc pour bien assurer le contact.

5° On plonge la plaque dans l'eau à 50 degrés pendant quelques secondes, on enlève le papier, qui se détache facilement, puis on soumet la plaque à un lavage complet à l'eau chaude dans le laveur mécanique.

6° On laisse sécher l'épreuve, on la lave à l'eau froide et on la plonge pendant 4 minutes dans :

Eau.	1.000	gram.
Alun de chrôme.	50	—
Glycérine.	25	—

On la rince et on la fait sécher spontanément.

7° On passe du vernis au copal et à la térébenthine sur le dos de la planche de cuivre et, après dessiccation, on la plonge dans une solution composée de :

Eau.	1.000	gram.
Sulfate de cuivre.	50	—
Ammoniaque.	100	—
Glycérine.	10	—

On laisse égoutter et sécher à l'air, puis on suspend la plaque dans une caisse en bois doublée de plomb où l'on fait dégager de l'acide sulfhydrique, par réaction de l'acide sulfurique sur le sulfure de fer. L'épreuve se recouvre de sulfure de cuivre très conducteur de l'électricité. On replonge dans le bain cuivrique, on laisse sécher et on soumet de nouveau à l'action de l'acide sulfhydrique ; on obtient alors une couche suffisante de sulfure de cuivre.

L'emploi de l'acide sulfhydrique gazeux présente beaucoup d'inconvénients dans les laboratoires de gravure photographique, quoique on place l'appareil à l'extérieur ; nous l'avons remplacé par le bain suivant :

Eau.	1.000	gram.
Sulfhydrate d'ammoniaque sulfuré.	100	—

On plonge les plaques cuivrées dans le bain d'eau céleste, pendant 2 minutes, on les rince et on les laisse sécher. On répète le sulfurage deux ou trois fois.

8° On place les plaques dans le bain galvanique comme il a été dit. Dans ce cas, on ne craint aucunement l'altération de l'épreuve, puisque sa surface est protégée par une couche de sulfure de cuivre. Le dépôt se fait aussi rapidement parce que la surface de l'épreuve est très conductrice.

9° On détache la planche galvanique de l'épreuve.

10° On soumet cette planche au nickelage.

VIII. — Photogravure au mercure ou mercurographie.

Tous les praticiens savent, dit M. Fisch (1), que le mercure en amalgame sur un autre métal repousse l'encre grasse quand on y passe le rouleau, et le noir ne s'attache qu'aux parties où il n'y a pas d'amalgame, c'est-à-dire où le métal est à nu.

Mais en traçant, par exemple, par un moyen quelconque, un dessin au mercure sur une plaque de zinc bien polie, bien propre, ce dessin apparaîtra en blanc brillant sur le fond gris blanc du zinc. Une fois un

(1) *Moniteur de la Photographie.*

dessin semblable obtenu, on peut obtenir une gravure en creux, en immergeant la plaque de zinc, sans y appliquer aucun vernis ni réserve, dans un bain acide composé de 100 parties en volume d'eau, sur 2 à 5 parties en volume d'acide nitrique. La morsure se fait très rapidement, et n'attaque, pendant longtemps, que le tracé au mercure, en ménageant parfaitement le restant de la surface nue du zinc, et ce n'est que lorsque cette morsure atteint une profondeur déjà très apparente, que la surface du zinc commence à être entamée par l'eau acidulée. Cette gravure pourrait s'imprimer lithographiquement.

Mais si, au lieu de plonger une plaque de zinc dessinée comme il vient d'être dit, dans un bain d'eau acidulée par l'acide nitrique, on la plongeait dans un bain acidulé par de l'acide chlorhydrique, c'est le contraire qui a lieu, et il est alors assez curieux de voir le zinc nu être attaqué, et le tracé au mercure, au contraire, être ménagé, de telle sorte qu'on obtient une gravure en relief qui, si on veut alors prendre les dispositions nécessaires, pourrait être imprimée typographiquement; par la même manière on obtient une gravure en creux qui peut être poussée même assez profondément pour être imprimée sur la presse en taille douce.

Jusque-là, nous ne parlons que d'un dessin au trait; mais la reproduction ou la gravure en creux et en relief du grain et des demi-teintes se fait de la même manière. Si, en outre, pour ne pas dessiner directement sur le zinc, on veut pourtant obtenir de cette manière une gravure, on n'a qu'à dessiner directement avec un sel de mercure sur une feuille de papier très-dense, et l'appliquer pendant environ deux

heures par contact parfait, contre une plaque de zinc, et au bout de ce temps, on est étonné de voir le même dessin nettement reproduit en traits blancs d'amalgame, sur la surface grisâtre du zinc, absolument comme si on l'y avait tracé directement.

La même chose arrive si l'on fait un dessin sur papier avec une matière poisseuse, comme par exemple de l'encre quelconque contenant du sucre, de la gomme, etc., en dissolution et saupoudrant ensuite avec ce sel de mercure en poudre fine; la poudre mercurielle ne s'attachera qu'aux parties poisseuses, les blancs seront simplement époussetés. Or, ce dessin mis en contact parfait, pendant ce laps de temps, produit également le même tracé d'amalgame. Il en est de même d'une épreuve imprimée fraîchement, et saupoudrée pendant que l'encre est encore fraîche et molle.

Tous les tracés reproduits ainsi se gravent comme il est dit ci-dessus.

De cette façon, par les saupoudrages à la poudre mercurielle sur une épreuve photographique genre charbon, contenant une matière poisseuse, on peut facilement arriver à graver les demi-teintes sur zinc; et ceci prouve qu'il y a beaucoup de manières pour employer et appliquer les sels de mercure à la photographie et à la photogravure. Le sel employé pour les saupoudrages est le biiodure de mercure (1).

(1) Comme les sels mercuriels, en général, sont des poisons très violents, il est nécessaire de prendre les plus grandes précautions en les maniant, et il ne sera pas superflu de dire ici quels seraient les premiers remèdes ou contre-poisons à employer en cas d'empoisonnement par un de ces sels, avant l'arrivée d'un médecin. Comme les sels de mercure coagulent l'albumine, c'est-à-dire for-

L'encre au mercure pour écrire sur le zinc est composée de :

Eau.	500	gram.
Alcool.	50	—
Biiodure de mercure.	20	—
Sucre.	25	—
Glycérine.	25	—

Le mieux est de reporter une phototypie sur le zinc, étendre sur sa surface une solution alcoolique de biiodure de mercure, qui produit l'amalgame dans les blancs et laver la planche à l'essence ou à la benzine pour enlever l'encre. On attaque ensuite soit à l'acide chlorhydrique, soit à l'acide nitrique, étendus selon que l'on veut obtenir un creux ou un relief.

Pour la photogravure à la poudre de biiodure de mercure, on suit exactement les mêmes procédés que nous avons indiqués pour la gravure aux poudres et pour l'atmographie.

Procédé Garnier.

Ce procédé, basé sur la propriété des amalgames de repousser l'encre, est applicable soit pour le dessin direct, soit aux sujets photographiés.

ment avec lui un corps tout à fait insoluble et sans action, il en résulte donc qu'il faut faire prendre à la victime, le plus tôt possible, du blanc d'œuf en assez grande quantité. Le soufre ainsi que les eaux sulfureuses sont également très efficaces dans des cas pareils. Il faut ensuite laisser à l'homme de l'art, au médecin, le traitement ultérieur. On recommande aussi en pareil cas de faire boire à la victime, du lait, du sulfate de fer fraîchement précipité, ou un mélange de 7 parties de limaille de fer fine et 4 parties de fleur de soufre avec ou sans miel.

Commençons par le dessin direct. Le dessin que l'on désire reproduire, au crayon par exemple, est exposé quelques secondes à l'action des vapeurs d'iode dans une boîte spéciale, et on l'applique sur la surface polie d'une planche de cuivre jaune : l'iode qui s'était condensé sur les traits du dessin, se fixe sur le métal et forme un iodure double de cuivre et de zinc. On passe sur le métal une légère couche de mercure : ce dernier s'attache sur tous les endroits touchés par l'iode et respecte, au contraire, ceux qui n'ont pas été attaqués par cette substance. Le dessin apparaît en blanc sur le laiton. On encre la planche avec le rouleau lithographique, et, comme nous l'avons déjà dit, l'encre ne s'attache qu'aux endroits exempts de mercure, et fait ressortir encore plus nettement le dessin. On saupoudre avec de la résine en poudre fine, laquelle ne s'attache qu'aux parties encrées ; on enlève le mercure des traits avec une dissolution de nitrate d'argent additionnée d'acide nitrique qui met le laiton à nu avec une légère dépression.

Si l'on veut une gravure en creux, on fait mordre la planche à l'acide ou par l'électrographie.

Si l'on veut une gravure pouvant être tirée en lithographie, on plonge la planche dans un bain galvanique chargé de chlorhydrate de fer (V. *Aciérage des planches gravées*) et l'on fait déposer une légère couche de fer métallique sur tous les traits du dessin. On lave la planche avec de l'essence de térébenthine pour enlever l'encre, on expose la plaque entière à la vapeur d'iode, on la frotte avec de l'ouate chargée de globules de mercure : elle s'amalgame entièrement, sauf sur les parties recouvertes de fer, on l'essuie bien avec un tampon sec et on l'encre lithographique-

ment. Cette dernière ne prend que sur les parties ferrées, c'est-à-dire sur les traits du dessin. On peut tirer un grand nombre d'épreuves en ayant soin de frotter de temps en temps la planche avec du mercure.

IX. — Gravure photomécanique.

Cet ingénieux procédé a été imaginé par M. Sartirana. (Brevet du 24 novembre 1884).

Le principe du procédé repose sur l'application et la combinaison d'une épreuve en gélatine en relief, obtenue par tous les moyens photographiques usités, et d'une planche à graver, placées toutes deux sur une machine munie d'une règle pouvant être animée d'un mouvement dont la progression est réglée, et le long de laquelle on fait mouvoir un chariot composé de deux pièces accouplées. Sur le côté de l'une de ces pièces est tourbillonné un fléau porte-burin, mobile dans un plan vertical parallèle à la règle et sous lequel sont suspendus deux burins, dont l'un à pointe émoussée et servant de traçoir, suit les reliefs de l'épreuve photographique en gélatine ou autre équivalente en relief, et dont l'autre fait des tailles de largeur proportionnelle à la profondeur des reliefs du modèle et exécute par la position qui lui a été donnée, un dessin qui est la reproduction tout à fait exacte en gravure du modèle employé.

Nous représentons figure 41 le plan ; figure 44 l'élévation latérale ; figure 45 la coupe verticale suivant 1-2 du plan de la machine et figures 42 et 43 la perspective et le profil de vue du burin.

La machine se compose d'une table en fonte A, rectangulaire, parfaitement plane, dans l'épaisseur

de laquelle des nervures venues de fonte préviennent le gauchissement de sa surface.

Le long de deux bords opposés de la table A, deux liteaux B, C, venus de fonte ou non, mais solidement

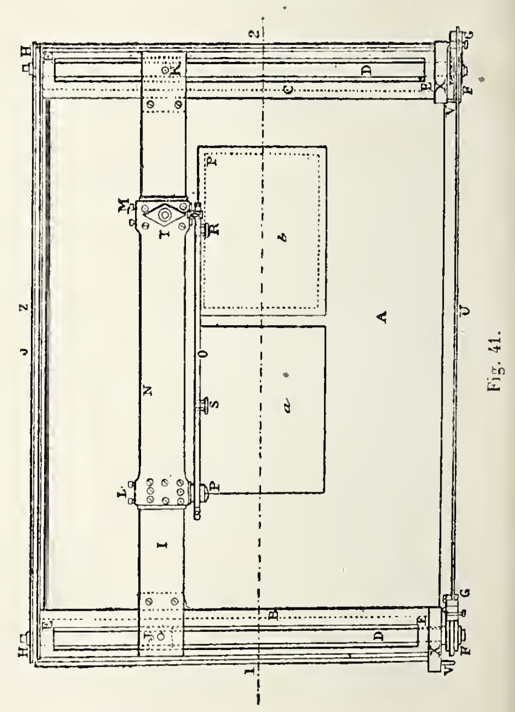


Fig. 41.

établis et de façon que leur face supérieure soit exactement située dans un plan parallèle à la table, sont évidés dans leur centre pour loger deux vis d'entraî-

nement D, d'un pas déterminé court et régulier ; ces vis sont disposées parallèlement à la table reposant

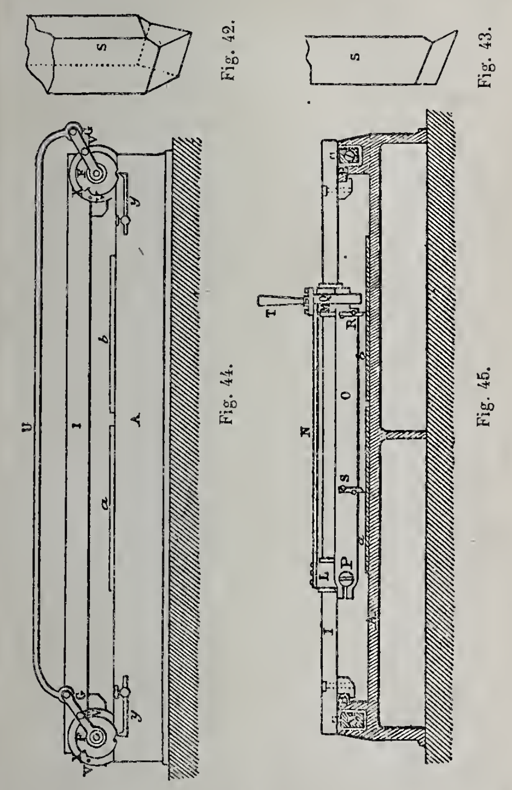


Fig. 42. Fig. 43. Fig. 44. Fig. 45.

sur des colliers E ménagés à chaque bout des liteaux par deux points de leur noyau non fileté, près de

leurs extrémités terminées en carré. Sur les carrés des vis D, situés d'un même côté de la table, sont fixés par des écrous deux galets identiques F divisés en un certain nombre de crans, suivant les besoins, dans lesquels s'engagent les rochets à ressort de deux manettes couplées G pour communiquer aux vis D, avec lesquelles elles sont assemblées, le mouvement de rotation. Sur les deux autres carrés situés à l'extrémité opposée, deux galets identiques H reçoivent une chaîne à la Vaucanson Z, pour régulariser le mouvement des vis.

Sur les liteaux B, C, repose, dans un sens perpendiculaire, par ses extrémités une forte règle en acier I, dont les grandes faces, par suite de la construction des liteaux, sont situées dans un plan parallèle à la table, et peut se mouvoir dans ce plan dans deux sens opposés, entraînée par le jeu des vis D avec lesquelles elle est prise au moyen de deux écrous en bronze J, K, fixés à tenon et mortaises sous chacune de ses extrémités.

Un système de boîtes en bronze L, M, munies de garnitures et fortement reliées entre elles par deux platines en acier N, glissant à frottement doux contre les faces de la règle I dans le sens de la longueur, supporte de champ, en la maintenant dans une position presque horizontale et parallèle à la règle, une barre d'acier ou fléau O porte-burin, suspendue par une de ses extrémités où l'on a pratiqué un œil à un tourillon P ménagé à la boîte L, l'autre extrémité du fléau étant engagée dans un guide *o* fixé à l'autre boîte M, contre les joues duquel il est constamment en contact et libre d'osciller dans un plan perpendiculaire à la surface de la table.

Au point R du fléau situé près du guide Q est fixé, par deux vis de pression, un traçoir à pointe émoussée, par lequel cette extrémité du fléau engagée dans le guide est maintenue au-dessus de la table et s'y appuie de tout son poids comme supportée par une béquille. Au point S, peu distant du tourillon P, se trouve fixé de la même manière un burin, à très peu de chose près semblable à ceux dont se servent les graveurs sur cuivre ; ce burin travaille verticalement et a la forme représentée en vue de profil et en vue perspective, figures 42 et 43. De cette manière, la distance de chacun des points R et S au centre d'oscillation P est en rapport avec les dimensions des reliefs de la gélatine et les intervalles des tailles de la gravure.

Au point T du système des boîtes, une poignée sert à lui imprimer un mouvement de va-et-vient dans le sens de la règle I. Une barre d'accouplement U unifie le mouvement des galets en maintenant la règle I dans une position parallèle à elle-même après chaque avancement qui est le même pour chaque taille, par le moyen des butoirs V fixés aux renflements de fonte X, contre lesquels les manettes viennent heurter.

Enfin, par l'un ou l'autre des carrés dépassant les galets H, l'on peut, avec une petite manivelle transporter rapidement la règle et tout ce qui y réside d'un bout à l'autre de la table, après avoir dégagé des crans des galets F, les ressorts V, figure 44.

Ces dispositions parfaitement observées dans la construction de la machine, on grave une planche de métal ou de buis en taille de relief de la manière suivante :

On applique sur la table A, avec du plâtre fin et en dessous du burin S, une plaque de métal ou de buis *a*, puis en dessous du traçoir R, en la fixant de la même manière que la plaque à graver, une épreuve de gélatine en relief *b* sur son support, l'épreuve de gélatine en relief ayant été obtenue par insolation derrière un cliché photo-négatif représentant le sujet à graver.

La planche de métal et l'épreuve de gélatine sont disposées autant que possible vers le centre de la table et de manière que l'un des côtés du cadre de l'épreuve dans lequel le sujet doit être compris soit situé sur une ligne parallèle à la règle I, en ayant entre elles une distance telle, que, en faisant parcourir au traçoir fixé au fléau la longueur de la marche de l'épreuve, le burin dans ce mouvement, reste constamment au-dessus de la plaque à graver.

On transporte alors la règle I au moyen de la manivelle engagée sur l'un des carrés des vis du côté de la chaîne, vers l'épreuve et la plaque, jusqu'à ce que le traçoir supportant le fléau repose sur la partie de l'épreuve à transformer en gravure et fixe solidement le burin à la hauteur convenable pour produire l'effet voulu.

En saisissant de suite la poignée T de la main droite, après avoir disposé le traçoir au point de départ P, on imprime au système mobile des boîtes, par un effort de poussée en avant, un mouvement pendant la durée duquel le fléau se lève et s'abaisse d'un mouvement dans un autre sens qui lui est transmis par le traçoir glissant sur les sinuosités de l'épreuve de gélatine.

Pendant les évolutions du fléau, le burin qui y est solidement relié, exécute les mêmes oscillations, mais dans un rapport déterminé moindre, comme étant

plus rapproché du tourillon, incise le métal en transformant les différences de hauteurs de ces reliefs.

Le traçoir arrivé au bout de sa course, c'est-à-dire à l'extrémité de l'épreuve, est reporté près de son point de départ après l'avoir fait avancer de la distance d'une taille par le mouvement des vis, en le relevant légèrement avec le pouce de la même main.

Une nouvelle taille peut alors être exécutée de la même manière ; après quoi le traçoir est ramené de nouveau pour une taille suivante, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le traçoir ait parcouru d'un bout à l'autre toute la surface de l'épreuve de gélatine.

On obtient ainsi une transformation exacte d'une épreuve obtenue photographiquement en une planche gravée en taille de relief, capable d'être livrée à l'impression pour tirer un nombre considérable d'exemplaires sur des presses rapides.

S'il s'agit de graver des planches en taille douce ayant la même perfection, la machine ne change pas de dispositions; les épreuves en relief de gélatine sont obtenues par les mêmes opérations, mais en faisant usage d'un cliché photo-positif, au lieu d'un négatif comme dans le cas précédent.

Si l'on se trouvait cependant dans l'obligation de faire usage d'un cliché négatif, pour le cas de gravure en taille douce, un simple déplacement du burin donnerait le même résultat en le transportant sur le prolongement du fléau, au-delà du point de suspension et à une distance de ce dernier égale à celle qu'il avait auparavant.

Pour varier le genre de gravure, on peut substituer au burin des molettes spéciales : cannelées, striées, pointillées, losangées ou d'autres formes.

CHAPITRE V

Électrotypie

—

Sous le nom d'*Électrotypie*, nous comprenons tous les procédés ayant pour objet la reproduction des planches de natures diverses, gravées en creux, par la galvanoplastie.

La reproduction spéciale des planches gravées en relief, porte le nom de *clichage galvanique*, et sera traitée avec détails dans la seconde partie de cet ouvrage. Cependant, on peut les reproduire facilement, par les méthodes de l'électrotypie.

I. — Historique.

MM. Spencer et Jacobi, en découvrant les principes de la galvanoplastie, avaient obtenu des planches de cuivre avec des lettres en relief; ces procédés ont donné naissance à des genres différents de reproduction.

En traçant, avec une pointe, des caractères sur une planche de cuivre vernie, M. Spencer mettait le cuivre à nu et permettait au courant électrique de déposer le cuivre réduit dans les lignes creusées. Ce dépôt adhérait à la planche, mais il était inégal suivant la rapidité de l'action, et l'opérateur était obligé de l'égaliser en le frottant avec de la pierre ponce et de l'eau : il obtenait ainsi une planche-relief propre à l'impression sous la presse typographique.

Voici un autre procédé par lequel il arrivait au même résultat. Il prenait une planche de cuivre en creux ou une planche de bois gravée en taille d'épargne, ou bien encore des caractères d'imprimerie; il les posait sur une lame de plomb et les soumettait à une forte pression, afin d'obtenir des empreintes en relief ou en creux suivant le genre de gravure de l'original. En se servant de ces formes en plomb comme d'électrode négative, il obtenait des reproductions identiques des planches originales.

L'identité parfaite des empreintes obtenues par le procédé galvanoplastique, qui reproduit les lignes les plus délicates, celles-là même qui ne sont visibles qu'au microscope, a fait penser que ce procédé serait précieux pour la reproduction des planches gravées en cuivre et en acier, afin de conserver les planches originales, quelquefois d'un très grand prix. Si les copies sont usées, on peut facilement faire une nouvelle empreinte.

Pour faire une copie d'une planche en cuivre gravée, on procède de différentes manières. Le dessin gravé étant en creux, il faut commencer par obtenir une copie ou un moule en relief. Si cette copie doit être en cuivre, il faut surtout empêcher l'adhérence entre l'original et le dépôt. On peut, comme MM. Jacobi et Spencer, frotter la surface à chaud avec de la cire ou un autre corps gras, et l'essuyer jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une pellicule très mince; ou bien, comme M. Boquillon, recevoir dessus la fumée noire d'un corps résineux, après avoir déposé une couche d'or ou d'argent. Cependant, si mince qu'elle soit, on risque que cette couche remplisse inégalement les traits fins.

M. Smee conseille de placer la plaque dans un lieu frais pendant vingt-quatre heures, afin d'augmenter la couche d'humidité à la surface, ce qui suffit pour empêcher l'adhérence.

Tous ces procédés laissent beaucoup à désirer, et il semble qu'on doive leur préférer le suivant, qui est dû à M. Mathiot, des États-Unis. Une planche de cuivre, étant bien nettoyée, a été exposée à la vapeur d'iode et électrotypée; le dépôt se sépara facilement du moule. Cependant, en nettoyant de grandes planches pour recevoir la couche d'iode, on remarqua que, tandis qu'une partie de la plaque était très nette, l'autre restait terne et voilée, et qu'alors on n'obtenait pas une action uniforme de l'iode. Cette remarque conduisit à argenter la plaque avant de l'ioder, ce qui facilita le nettoyage et rendit apparente l'action de l'iode. Une plaque argentée fut lavée avec une dissolution alcoolique d'iode et électrotypée; la planche électrotypique se sépara du moule plus facilement qu'auparavant; l'iodure d'argent réussissait mieux à prévenir l'adhérence que l'iodure de cuivre.

Bientôt on s'aperçut qu'une planche préparée par un temps couvert ne se séparait pas aussi facilement que lorsque l'opération avait eu lieu par un temps serein. On remarqua qu'une plaque iodée et exposée au soleil se séparait avec une très grande facilité, tandis que, lorsqu'elle était iodée par un temps pluvieux et placée dans une chambre obscure avant de la mettre dans le bain, le dépôt adhérait si fortement au moule, qu'il fallait, pour le détacher, avoir recours au chauffage et au choc.

Le procédé d'ioder et d'exposer à la lumière a été, jusqu'à présent, employé pour un très grand nombre

de planches soigneusement gravées ; il n'a jamais présenté la moindre difficulté pour séparer le dépôt du moule, quand le dépôt a atteint l'épaisseur convenable. Pour prouver combien peu la délicatesse des traits de la plaque est diminuée par l'emploi de ce moyen chimique qui prévient l'adhérence, M. Mathiot nous apprend qu'une planche gravée a été sept fois électrotypée en relief et en creux successivement, sans que l'examen le plus attentif ait pu faire apercevoir la moindre différence entre la dernière reproduction et l'original.

M. le duc de Leuchtenberg a inventé un procédé particulier de reproduction. Au lieu d'encrer la planche originale qu'il veut copier avec l'encre d'imprimerie ordinaire, il se sert d'un mélange de résine de Damare, d'oxyde rouge de fer et d'huile de térébenthine, avec lequel il tire une épreuve sur du papier très mince. Cette épreuve, encore fraîche, est appliquée sur une planche de cuivre ou d'argent poli, de manière que le dessin soit en contact avec la plaque ; après sa dessiccation, on enlève le papier avec de l'eau pour ne laisser sur le cuivre que l'empreinte à l'encre du dessin. En reproduisant cette planche par le procédé électrotypique, l'inventeur obtient une planche en creux propre au tirage en taille douce.

Les procédés électro-chimiques fournissent également des planches de cuivre unies pour la gravure. A l'exposition universelle de 1855, on remarquait des planches lisses de 1m.65 cent. de long sur 75 cent. de large, produites par l'imprimerie impériale de Vienne.

La reproduction électrotypique des planches d'acier gravées offre de grandes difficulté. Le sulfate de

cuivre attaque l'acier et en altère la gravure; le sulfate de cuivre ammoniacal, qui n'a point d'action sur l'acier, serait excellent, mais il est difficile d'en précipiter le cuivre au moyen de la pile. M. Smee a proposé de mouler les planches d'acier et d'agir ensuite sur le moule, ou d'employer une anode d'argent ayant à peu près les dimensions de la plaque d'acier. M. Walker préfère obtenir d'abord une épreuve en argent et une contre-épreuve en cuivre; mais les tentatives faites jusqu'à présent n'ont point donné de résultats satisfaisants (1).

II. — Reproduction des planches en taille douce.

On emploie deux procédés pour arriver à ce résultat. Le premier consiste à prendre une contre-épreuve de la planche au moyen de la gutta-percha ou de la cire, à rendre conducteur ce moule au moyen de la plombagine et à le plonger dans le bain galvanoplastique, en suivant absolument la marche de la reproduction par la galvanoplastie des gravures sur bois, que l'on trouvera décrite dans la seconde partie de cet ouvrage. Ce premier moyen donne des résultats satisfaisants pour reproduire des planches d'un travail qui n'est pas extrêmement délicat.

Mais, s'il s'agit de multiplier une gravure très perfectionnée et sur laquelle le burin de l'artiste a épuisé toutes les ressources de l'art, aucun procédé de moulage ne saurait rendre toutes les finesses. On doit avoir recours au procédé direct, c'est-à-dire à l'électrotypie. On plonge la planche dans le bain galvano-

(1) Hammann, *Note sur la Galvanoplastie appliquée à l'Art de la Gravure.*

plastique, au pôle positif, et on y fait déposer du cuivre sur sa surface, lequel formera, au bout d'un certain temps, une planche reproduisant avec une rigoureuse exactitude la gravure la plus compliquée.

Pour empêcher l'adhérence du dépôt sur l'original on emploie différents procédés.

Jacobi et Spencer frottaient la surface de la planche, à chaud, avec de la cire ou un autre corps gras et l'essuyaient jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une pellicule très mince. Aujourd'hui on fait usage de la vaseline.

Bocquillon dore ou argente la planche et l'enfume avec un corps résineux.

Smee place l'original dans un lieu frais pendant 24 heures de façon à augmenter la couche d'air à sa surface, laquelle sera suffisante pour empêcher l'adhérence.

Mais quelque légère que soit la couche de corps gras, de fumée ou d'air, elle a l'inconvénient de provoquer, à la surface des planches modèles et des reproductions, un léger grain qui sera visible sur les épreuves.

M. Mathiot a imaginé un procédé qui ne produit aucun grain. On argente la plaque dans un bain galvanique, on passe à sa surface une dissolution de 1/2 gramme d'iode dans 10 litres d'alcool et on l'expose pendant un quart d'heure à la lumière. L'iodure d'argent formé est impressionné par la lumière et forme un voile extrêmement mince qui empêche l'adhérence du dépôt tout en conservant la délicatesse des traits. Ceci est tellement vrai qu'une planche gravée a été sept fois électrotypée en relief et en creux successivement, sans que l'examen le plus

attentif ait pu faire apercevoir la moindre différence entre la dernière reproduction et l'original.

Pour reproduire les planches en acier, on ne peut faire usage du bain ordinaire de sulfate de cuivre qui est décomposé par le fer. On fait usage d'un bain composé de cyanure double de cuivre et de potassium, qui est sans action sur le fer. Lorsque la planche est recouverte d'une première couche de cuivre, on la place dans un bain ordinaire de sulfate de cuivre et on laisse le dépôt se former jusqu'à ce qu'on ait obtenu l'épaisseur voulue.

Voici comment est composé le bain de cyanure. Nous donnons trois recettes qui sont également bonnes :

I

A	Eau	20	litres.
	Cyanure de potassium	500	gram.
	Sulfite de soude	300	—
B	Acétate de cuivre	350	—
	Ammoniaque	200	—
	Eau	5	litres.

II

A	Sulfate de cuivre	140	gram.
	Eau	840	—
B	Cyanure de potassium	200	—
	Eau	1.000	—

III

Eau	10	litres.
Sulfate de cuivre	350	gram.
Tartrate double de potasse et de soude	1.500	—
Soude	800	—

Les gravures en creux sur zinc se reproduisent de même que celles sur acier.

D'un article très étendu sur l'exécution des cartes gravées par l'*Ordnance Survey*, de l'Angleterre, nous extrayons les intéressants détails suivants, sur la fabrication électrolytique des plaques de cuivre reproduisant les matrices et dont la qualité pour la gravure, si délicate et si fine de ces cartes, exige des conditions exceptionnelles de ténacité, constitution, épaisseur et finesse de métal et qui n'ont été atteintes qu'après de longues et dispendieuses expériences. Ces conditions sont : 1° des dimensions considérables de plaques, savoir $0^{m}67$ de largeur sur $0^{m}98$ de longueur ; 2° des épaisseurs de 1 millimètre et demi pour les matrices et de 3 millimètres 15 pour les doubles ; 3° une égalité d'épaisseur parfaite pour les doubles qui doivent supporter les efforts de la presse d'imprimerie ; 4° une souplesse de grain de cuivre rendant la gravure facile. La troisième condition est des plus essentielles, car les moindres différences d'épaisseur donnent lieu immédiatement à des défauts irréparables d'impression, et la quatrième a une non moins grande importance, car on ne peut songer à faire des compensations ou des corrections locales avec du métal d'imprimerie antimonieux.

Les opérations de l'*Ordnance Office* de Southampton, le plus important peut-être des bureaux topographiques du Royaume-Uni, se pratiquent de la manière suivante :

La plaque qui doit être *électrotypée*, c'est-à-dire reproduite par un dépôt électrolytique, qu'elle soit gravée à la main ou qu'elle soit elle-même une matrice reproduite électrolytiquement, est nettoyée avec le plus grand soin à l'aide d'une solution de potasse ; ensuite on la chauffe et on la recouvre, sur la face

postérieure, d'une couche de cire. Lorsque celle-ci est figée, on applique sur la face principale qui doit recevoir le dessin une solution de cyanure d'argent.

La plaque est brossée avec de la teinture d'iode, pour produire une couche d'iodure d'argent, laquelle a pour but d'empêcher le dépôt de cuivre d'adhérer à la plaque de réception (nom qu'on donne à la plaque qui doit recevoir le dépôt cuivreux ; on nomme *double* le dépôt électrotypique obtenu).

La manipulation suivante consiste à fixer cette plaque de réception ainsi préparée à un châssis ou tablette, à l'aide de clous en cuivre qui l'y assujettissent ; quelquefois on place sur ce même châssis des plaques de moindres dimensions, s'il y a de l'espace disponible.

Les coins de la plaque sont couverts d'une composition cireuse, qui a pour but d'éviter que le dépôt cuivreux n'enveloppe les coins : toutefois, des trous sont ménagés dans ces mêmes coins de cire, pour qu'il s'y produise des excroissances de cuivre, disposées aux angles qui assujettissent solidement la plaque de réception et la plaque nouvellement formée, dans tous les mouvements que pourrait avoir à supporter le bain.

La composition cireuse en question est formée de : plâtre de Paris, cire d'abeille, colophane et suif de Russie ; l'action du plâtre de Paris donne à cette sorte de cire une densité plus grande que celle du bain, et cette addition a été récemment faite pour éviter d'assez fréquents enlèvements de petites portions de cire détachées qui, par leur légèreté, flottaient et venaient s'élever contre la plaque en formation et se faire emprisonner dans la masse cui-

vreuse déposée en dessous de la plaque de réception ; car, ainsi qu'on le verra plus loin, ici la plaque est placée la face à reproduire en bas du bain, contre le fond du bac de dépôt.

Lorsque le châssis et la plaque ne font plus qu'un seul corps, on soude un conducteur à une bande de cuivre soudée préalablement au dos de la plaque de réception, à travers un trou ménagé exprès dans le châssis, et le tout est introduit dans le bain électrolytique cuivreux.

Pour arriver à remplir la condition indiquée d'égale épaisseur de la plaque, il faut être sûr que le châssis soit placé dans un plan d'une horizontalité parfaite et qu'aucune impureté ne puisse être emprisonnée. Les bacs qui reçoivent les plaques à châssis sont donc peu profonds, disposés pour ne recevoir qu'un seul châssis et l'anode correspondante qui doit se dissoudre : cette dernière est placée horizontalement sur le fond du bac, après avoir été garnie préalablement d'un conducteur bien isolé, soudé à la face postérieure. La distance de la plaque de réception de l'anode est d'environ $0^{m},025$, et elle est déterminée par des taquets en bois implantés sur le châssis à l'aide de clous. Les dimensions de l'anode varient avec celles de la plaque de réception ; quand elles n'ont pas encore servi, elles ont une épaisseur de $0^{m},007$. Le cuivre de ces anodes est de bonne qualité, ne contenant pas au-delà de 0,5 °/₀ d'impuretés ; il est essayé à la balance d'induction du professeur Hughes, lors de la réception en magasin.

La solution du bain se compose de sulfate de cuivre, acidulé par de l'acide sulfurique. La densité de

la solution est maintenue à 1,15 et contient 5 °/₀ d'acide en volume.

Voici quelle est la méthode volumétrique employée pour déterminer à chaque moment la constance en acide sulfurique de la solution du bain :

On prend une quantité mesurée (environ 5 centimètres cubes) de la solution, extraite du bain à l'aide d'une pipette, et l'on détermine le volume d'une dissolution normale d'hydrate de potasse nécessaire pour la neutralisation. On a établi cette solution normale de potasse de telle sorte que lorsque la proportion d'acide sulfurique du bain est celle qui convient (5 °/₀), il faille pour la neutralisation en user 18 centimètres cubes. Lors donc que l'on trouve qu'on en dépense moins de 18 centimètres cubes pour la neutralisation de la prise d'essai, on reconnaît qu'il y a lieu d'ajouter de l'acide sulfurique au bain de précipitation, et, comme on a reconnu également par expérience que le rétablissement de la teneur normale du bain se fait en y introduisant 300 centimètres cubes d'acide pour chaque centimètre cube manquant au type de 18 centimètres cubes de l'essai, on régularise facilement la composition en acide du bain et par suite la marche du dépôt. Cet essai donne des résultats suffisamment exacts en pratique et est facile d'exécution.

Le bain de dépôt doit être tenu constamment en mouvement pour obtenir de bons résultats, et ce mouvement est obtenu à l'aide d'une oscillation du bac monté sur un axe central : la disposition est analogue à l'agencement d'un berceau d'enfant. Le nombre des mouvements de va-et-vient du liquide

du bain est de 9 par minute, et il est obtenu à l'aide d'un petit mécanisme de bercement, mis en action par une petite machine à vapeur.

Le balancement du bac est chose importante et pour qu'il soit bien efficace, la solution entre les deux plaques doit subir des changements à la fois fréquents et constants, sous peine de trois inconvénients graves : 1° la dissolution non agitée s'appauvrit dans le voisinage de l'anode et celle-ci ne tarde pas à se couvrir de cristaux de sulfate de cuivre ; 2° la dissolution se trouve diluée dans le voisinage de la plaque de réception, ce qui est fâcheux, car du cuivre amaigri est alors précipité ; 3° la force électromotrice contraire se développe et s'accroît rapidement (polarisation).

Dans l'atelier dont il s'agit, il y a vingt-trois bacs, reliés électriquement en série, disposition prise à la suite de nombreuses expériences ; elle permet toutefois de placer le bac dans le circuit ou de l'isoler avec la plus grande aisance et sans qu'il y ait réaction sur les bacs restants, ni crainte d'erreur dans l'agencement.

Pour obtenir la meilleure qualité de cuivre pour les besoins de l'*Ordnance Survey*, le courant ne doit pas dépasser 6 ampères par pied carré (0 ampère, 66 par centimètre carré), parce qu'avec une plus grande intensité de courant, on a reconnu que les bords des plaques devenaient épais et frustes.

Pour satisfaire à l'ensemble de toutes les conditions requises, la moyenne du courant est fixée à 35 ampères ; pour cette raison, en ce qui concerne les plaques des dimensions ci-dessus indiquées, de $0^m,67 \times 0^m,98$, le courant est réglé à 4,75 ampères

par pied carré (0 ampère, 52 par centimètre carré) et pour les plaques de moindres dimensions ($0^m,37 \times 0^m,57$), qui sont alors mises sur le châssis au nombre de deux et qui recevraient 7,5 ampères par pied carré (0 ampère, 83 par centimètre carré), on place sur les bornes du bac qui le contient un *shunt*, qui ramène le courant à 28 ampères, soit 6 ampères par pied carré (0 ampère, 65 par un centimètre carré).

La résistance de chaque bain est de 0 ohm,009 et la force électro-motrice de 0 volt. 02. La force électromotrice totale nécessaire pour obtenir un courant de 35 ampères dans les bacs sera donc de :

$$(23 \times 0{,}02) + (0{,}009 \times 23 \times 35) = 7 \text{ volts, } 7$$

auxquels il faut ajouter 2 volts, 5 pour perte dans les conducteurs et joints et une certaine quantité dans le solénoïde du régulateur électrique de l'appareil : environ 10 volts sont donc exigibles aux bornes des dynamos, comme différence de potentiel normale.

La dynamo et la machine motrice ont été construites pour un développement de beaucoup supérieur à ces quantités, à cause de travaux photographiques à exécuter dans la saison d'hiver et exigeant un arc lumineux, ce qui a fait disposer dans l'atelier dont il s'agit une dynamo donnant 65 volts et 40 ampères à la vitesse de 700 tours aussi bien que 13 volts et 40 ampères à la vitesse de 350 tours. La dynamo sort des ateliers de MM. Crompton et appartient au type à aimant horizontal double ; le moteur est une machine compound à trois cylindres couplés de Willians.

Avant l'emploi récent de la dynamo, les dépôts de cuivre étaient produits par des piles de Smee. Les

éléments étaient de très grande dimension (les plaques de zinc de chaque élément mesuraient $5^{m},83$) et on a longtemps hésité, malgré la main-d'œuvre assez dispendieuse, malgré les fumées acides et la dépense en zinc, acide sulfurique et mercure, assez considérable, à leur substituer la dynamo : cette modification n'a été effectuée qu'en 1883, sous la direction du directeur de l'*Ordnance Survey* (colonel Stotherd), du corps royal du génie anglais. (*Engineering*).

III. — Reproduction de lithographies.

Depuis plusieurs années, le Dépôt de la guerre a tourné tous ses efforts vers la solution d'une question très intéressante pour la publication de la carte d'état-major.

On sait que la gravure d'une feuille de cette carte demande de cinq à douze ans, d'où il suit que la gravure, commencée plus tard que le levé et ayant marché souvent moins vite, est aujourd'hui notablement arriérée. En sorte que les travaux sur le terrain devant s'achever dans deux ans, on pouvait craindre de n'en voir achever la publication que quinze à vingt ans plus tard.

Les procédés galvanoplastiques ont fait entrevoir l'espérance d'abréger notablement ces travaux. On s'est demandé si la gravure s'exécutant sur une matière moins dure et moins difficile à travailler que le cuivre, ne pourrait pas être faite beaucoup plus vite ; si l'on ne pourrait pas avoir ainsi dans un temps relativement plus court, une planche gravée sur une matière encore inconnue dont on pourrait

obtenir en quelques jours, par la galvanoplastie, une reproduction *sur cuivre* parfaitement identique avec le modèle. Le problème fut ainsi posé en 1852 par le directeur du Dépôt de la guerre.

La gravure sur pierre semblait devoir être le point de départ des essais ; mais les objections se soulevaient de toutes parts. La gravure sur pierre, disait-on, n'est pas un procédé pareil à la gravure sur cuivre ; elle n'entame la matière gravée ni aussi profondément ni de la même manière ; elle se borne, en beaucoup de places, à ouvrir la couche de vernis dont la pierre a été couverte, et dans ces parties-là la gravure sur pierre n'est plus qu'une lithographie. De plus, la galvanoplastie ne réalise ses merveilles qu'à l'aide de réactifs auxquels la pierre ne pourrait être soumise sans altération, sans destruction peut-être.

Par ces motifs, le problème semblait insoluble. Il a cependant été résolu au Dépôt de la guerre, grâce aux recherches persévérantes et aux travaux intelligents du colonel Levret. Voici l'historique des principaux essais restés jusqu'ici sans résultats.

Dès l'année 1852, suivant la route indiquée plus haut, après avoir fait faire sur pierre une gravure dont toutes les parties fussent creusées, on avait cherché à obtenir le relief à l'aide de la gutta-percha.

Ce relief aurait été plombaginé et aurait servi de moule pour faire une planche en cuivre reproduisant la gravure primitive. En vue d'obtenir le relief sans altérer la pierre, on crut devoir se renfermer dans le cercle étroit des moyens mécaniques ; une couche de gutta-percha ramollie par la chaleur fut appliquée et pressée sur la pierre gravée par le pro-

cédé employé pour le satinage des épreuves. Mais deux essais successifs n'ayant abouti qu'à briser les pierres et à produire des fragments de relief très-imparfaits, cet échec découragea les expérimentateurs.

Vers la même époque, le roi de Bavière, lequel suivait avec une bienveillance toute particulière les travaux de son établissement des cartes, prescrivit de faire des essais pour reproduire en cuivre une gravure sur pierre. Nous ne connaissons pas le détail de ces expériences ; mais nous savons d'une manière certaine, par un ouvrier qui y coopérait, que ces tentatives ont duré pendant les années 1851 et 1852 et qu'elles n'ont donné aucun résultat.

Vers 1854, M. Schneider (Suisse), sur la demande de M. Erhard, graveur sur pierre fort distingué, et dont les travaux pour le Dépôt de la guerre ont été souvent remarqués, s'occupa de semblables recherches. L'opérateur étranger parvint à produire une petite planche fac-simile en cuivre d'une gravure sur pierre.

Malgré son peu d'étendue, malgré ses imperfections, ce premier spécimen fit concevoir les plus belles espérances. Sentant combien elle était féconde pour son industrie, M. Erhard attachait un grand prix à cette découverte ; il stimula donc M. Schneider dans ses travaux, mais celui-ci, en cherchant à corriger les défauts de sa première épreuve, la détruisit complètement ; il s'aperçut que la pierre avait été notablement rongée par les acides durant l'opération, et découragé par cet échec, désespérant sans doute de trouver un remède à un pareil inconvénient, il ne s'occupa plus de ces recherches.

Cependant M. Erhard n'était pas découragé, ses espérances survivaient à tous les revers.

Le 28 janvier 1860, il vint demander au colonel d'état-major Levret, chef de la première section du Dépôt de la guerre, de tenter des essais nouveaux ; le colonel, distrait par ses devoirs sérieux, ne pouvait s'en occuper avec suite ; mais il put à l'instant montrer à M. Erhard qu'en étendant sur la pierre plusieurs couches de gutta-percha dissoute dans le sulfure de carbone, on obtenait une pellicule qui, détachée de la pierre, présentait un relief très satisfaisant.

Quelques jours plus tard, le colonel Levret, plus maître de son temps et se rappelant à quel degré cette question intéressait le Dépôt de la guerre, reprit sérieusement les essais; il n'employa d'abord d'autre procédé que le procédé connu, se préparant à lutter pied à pied contre les obstacles qu'il s'attendait à rencontrer et contre ceux qui pourraient se présenter à l'improviste.

La pierre était plombaginée et soumise à l'opération galvanoplastique dans le bain de sulfate de cuivre ; mais elle n'en sortait que profondément attaquée.

On peut dire que ce résultat était attendu : en effet, le liquide dont le bain se compose est, comme on le sait, une dissolution de sulfate de cuivre cristallisé, par conséquent neutre, stimulée par l'addition d'une quantité d'acide sulfurique.

Pensant que cet acide libre était la seule cause des détériorations de la pierre, le colonel laissa plongée pendant vingt-quatre heures dans un sel parfaitement neutre une pierre lithographique. Elle en fut retirée sans avoir subi aucune altération.

Guidé par ce résultat, il tenta l'opération galvanoplastique en se servant d'un bain neutre au risque d'y consacrer un temps un peu plus long. De plus, la pierre fut préalablement placée dans de la stéarine fondue, et ensuite plombaginée, ce que la stéarine rend assez difficile. Malgré tant de soins, il n'eut pas un succès complet. La pierre qui était restée intacte dans le liquide neutre, abandonnée à elle-même, avait été encore attaquée dès que le courant électrique avait traversé le liquide pour y provoquer le dépôt ; les détériorations étaient faibles, mais trop notables cependant pour ne pas compromettre la reproduction sur cuivre.

Averti, mais non découragé, l'ingénieux opérateur imagina une modification à son procédé, et cette modification, qu'il nous reste à décrire, l'a conduit au but désiré.

Il fallait, sans déformer la gravure, la couvrir et la défendre à l'aide d'une matière susceptible de bien recevoir la plombagine. La gutta-percha satisfait bien à cette dernière condition ; voici comment elle doit être employée pour satisfaire à la première.

La pierre étant convenablement gravée, est placée sur une assez forte inclinaison ; une solution de gutta-percha dans le sulfure de carbone est rapidement répandue sur sa surface, et aussitôt après la pierre est relevée verticalement afin de dégorger les tailles.

Pour faire cette première opération préparatoire, la dissolution doit être assez liquide et ne contenir que le quart environ de la quantité de gutta-percha qui serait nécessaire pour saturer le dissolvant.

L'évaporation du sulfure de carbone est très rapide, par conséquent la couche étendue sur la pierre

est sèche en peu d'instants. A ce moment la pierre est placée horizontalement, saupoudrée d'une couche de plombagine en poudre impalpable, qu'une brosse très douce sert à étendre uniformément. Dans cet état, la pierre présente un bel aspect sombre et brillant ; sa teinte, noire et uniforme, prend un éclat tout à fait métallique.

De ce point, le reste de l'opération se conduit comme les opérations ordinaires de galvanoplastie, dans un bain neutre.

Une pierre de 5 décimètres carrés est couverte de cuivre en trente-cinq minutes. Après deux jours, la planche de cuivre est assez épaisse pour être détachée ; quand on la sépare, elle entraîne une partie de la plombagine et laisse la couche de gutta-percha intacte adhérente à la pierre parfaitement préservée. Le cuivre est bien ; on y remarque seulement un assez grand nombre de points piqués, c'est-à-dire formant un petit relief aussi facile à détruire avec le grattoir qu'à découvrir à l'œil (1).

IV. — Procédé Lyons et Milward.

MM. Lyons et W. Milward, de Birmingham, ont imaginé en 1842 un procédé de gravure en creux par voie électrique dont voici une description sommaire.

« On s'est depuis longtemps proposé, disent les inventeurs, de produire sur des surfaces métalliques, des dessins ou des figures en creux, en partie à l'aide de la précipitation des métaux ; notre but a été

(1) Note transmise à l'Académie des Sciences, par ordre du Ministre de la guerre, par le général Blondel.

de perfectionner ce mode de gravure sur des surfaces en or, en argent, en cuivre et leurs alliages, sur le métal dit *britannia*, le fer, l'acier, le zinc et l'alliage des caractères d'imprimerie.

Supposons qu'il s'agisse d'un cylindre à imprimer les toiles peintes, qui soit en cuivre ou ses alliages.

Pour produire une gravure en creux sur ce cylindre, on peint au vernis de copal le dessin qu'on veut produire, on enduit le reste de la surface d'une couche mince d'argent ou d'or et l'on enlève le vernis avec de l'essence de térébenthine ou de la potasse caustique, puis on immerge le cylindre dans une solution d'azotate d'argent ou autre solution, jusqu'à ce qu'on obtienne le creux nécessaire sur le métal.

La couche ou enduit d'argent ou d'or, qui est restée sur le cylindre, peut être enlevée ensuite par le frottement ou autrement, et, de cette manière, on produit de très beaux dessins en creux sur le cuivre et ses alliages.

On peut, au lieu de la solution d'azotate d'argent, employer de l'acide azotique étendu d'eau ; mais la première est préférable.

On parvient de la même manière à obtenir des dessins gravés en creux sur le fer, l'acier, le *britannia metal*, l'alliage des types d'imprimerie et le zinc ; mais pour ces métaux ou alliages, quoique l'argent et l'or puissent être employés, comme on l'a dit, pour protéger le métal, il vaut mieux se servir de cuivre, qu'on dépose galvaniquement au sein d'une solution de ce métal dans du cyanure de potassium. On peint sur cet enduit de cuivre, on enlève le cuivre par le courant électrique, ou le vernis avec l'essence ou la potasse, on plonge l'article dans une

solution de sulfate de cuivre, contenant un peu d'acide sulfurique libre ou d'azotate de cuivre, et on l'y laisse jusqu'à ce qu'on ait obtenu le creux désiré.

Si l'on veut obtenir des dessins en creux sur des articles en or, en argent, en cuivre ou en alliage de ces métaux, on peint d'abord sur l'or ou l'argent, on dépose une couche de fer, on enlève le vernis, on immerge dans le bain de cyanure de potassium, et à l'aide de l'électricité, on creuse à la profondeur voulue. Quant au reste de l'enduit, on l'enlève comme on l'a dit ci-dessus.

Nous devons ajouter que les surfaces métalliques qui ont été traitées ainsi qu'il vient d'être dit, pour y produire des figures ou des dessins, tant en creux qu'en relief, peuvent avoir leurs parties creuses remplies en partie ou entièrement avec d'autres métaux, simplement en recouvrant de vernis les autres points du dessin, tandis que le dépôt du métal précipité a lieu par la voie électrique dans toutes les parties laissées à découvert. »

CHAPITRE VI

Électrographie

I. — Principes.

L'*électrographie*, appelée : *galvanogravure*, *gravure galvanique*, *gravure électrolytique*, est la gravure par l'électricité. Nous avons vu qu'au pôle positif de la pile le métal se dissolvait et qu'il était transporté au pôle négatif. M. Smee a su tirer parti de ce phéno-

mène en plaçant une planche métallique recouverte de vernis sur toutes ses faces et sur laquelle on a tracé le dessin à reproduire à la pointe, comme s'il s'agissait d'une eau-forte, dans un bain de sulfate de cuivre, et en communication avec le pôle positif d'une pile. Le pôle négatif porte une même planche métallique, sur laquelle, si on le désire, le métal se déposera suivant un dessin donné. En prolongeant plus ou moins l'action du courant, on obtient une gravure plus ou moins profonde.

L'appareil à employer, dans ce cas, est le même que celui dont on fait usage dans la gravure galvanoplastique. Le bain doit renfermer 5 0/0 de sulfate de cuivre si l'on grave les planches de cuivre comme c'est le cas le plus ordinaire. Il faut bien prendre soin, dans le tracé du dessin, d'enlever totalement le vernis des traits en mordant légèrement le cuivre avec la pointe.

La *galvanocaustique* du Dr G.-W. Osann n'est autre que le procédé électrographique ci-dessus.

Spencer a gravé électrographiquement l'acier dès 1840 en se servant d'un bain de sel commun. Il vaut mieux remplacer le sel ordinaire par le sel ammoniac qui donne de bien meilleurs résultats.

Pour graver le laiton, on se sert d'un bain de sulfate de cuivre et de sulfate de zinc ; pour graver le plomb, on fait usage d'un bain de nitrate de plomb ; pour l'aluminium d'un bain de chlorure double d'aluminium et de potassium.

Au lieu de vernir la planche, on y transporte une épreuve lithographique, zincographique ou en taille douce et on dore légèrement cette planche à la pile : l'or s'attache aux parties non revêtues d'encre grasse.

On lave la planche avec de l'essence de térébenthine qui dissout l'encre grasse et met à nu le cuivre dans tous les points que recouvrait cette encre. On la place dans un bain de sulfate de cuivre, au pôle positif, et le cuivre n'est attaqué qu'aux parties non dorées, c'est-à-dire correspondant à l'épreuve reportée.

M. Dumont a eu l'idée de graver galvaniquement le zinc en 1854. Il nomma son procédé *zincographie galvanique*. Avec ce procédé on dessine soit directement sur zinc avec l'encre ou le crayon lithographique, soit par report d'une lithographie, d'une taille douce ou d'une typographie. Le dessin terminé, on prépare le zinc avec une dissolution de noix de galle et de gomme arabique, comme on le fait ordinairement pour la zincographie, on encre comme si l'on voulait tirer des épreuves, on saupoudre avec un mélange de poix de Bourgogne, de résine et de bitume de Judée, on chasse l'excédent de poudre en secouant la planche, puis avec un soufflet, on chauffe légèrement le dessous du zinc de façon à faire fondre la résine qui le recouvre, laquelle, se mêlant à l'encre, donne un vernis isolant. On soumet la planche à la morsure au pôle positif de la pile. On peut obtenir, de cette façon, tous les genres de gravure en creux et même en relief.

M. Devincenzi a proposé peu de temps après la zincographie électrographique suivante : On dessine sur zinc avec de l'encre ou un crayon lithographique, on passe la planche dans une solution de noix de galle, puis à l'eau de gomme pour communiquer aux parties de zinc nues la propriété de repousser le vernis ci-après. On lave la planche à l'eau, puis à l'essence de térébenthine pour enlever le crayon ou l'en-

cre. Après séchage, on humecte la planche et on l'encre lithographiquement avec un vernis composé d'asphalte, d'huile de lin lithargiée et d'essence de térébenthine : ce vernis ne s'attache qu'aux portions qui étaient recouvertes avec le crayon ou l'encre. On laisse sécher la plaque pendant 15 heures, on la décape en y passant dessus, avec une brosse, de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique et on la place dans une solution de sulfate de cuivre à 15° avec une planche de cuivre de même dimension placée parallèlement et à 5 millimètres de distance. On relie les deux plaques par un fort fil de cuivre : il s'établit un courant qui attaque le zinc dans les parties non recouvertes par le vernis. Toutes les minutes on retire le zinc pour enlever le cuivre déposé et au bout de 5 à 10 minutes le relief est suffisant pour le tirage des exemplaires qui peuvent s'élever au nombre de 1,000.

Il est plus avantageux, pour éviter les dépôts de cuivre, qui sont toujours ennuyeux et qui nuisent à la bonne marche de l'opération, surtout si l'on veut des teintes, de remplacer le bain de sulfate de cuivre par un bain de sulfate de zinc et de se servir d'une pile au pôle positif de laquelle on suspend la plaque de zinc à graver et à l'autre une feuille de zinc.

Pour obtenir les teintes, on recouvre de vernis de Venise les parties suffisamment mordues.

Avec le procédé électrographique on obtient de très belles aqua-teintes, de belles imitations du crayon, de la plume, etc.

Aujourd'hui, la gravure galvanique a été perfectionnée. Les bains surtout, ont été composés avec un certain nombre de substances satisfaisant à un cer-

tain nombre de conditions, variant avec chaque genre de gravure à exécuter.

Pour avoir une attaque lente et régulière du métal, on emploie celui des agents chimiques qui répond le mieux au but désiré, en tenant compte, non seulement du prix de revient, mais de la délicatesse du travail exécuté. On ne saurait nier, à ce point de vue, combien la galvanogravure surpasse la gravure purement mécanique ou même photochimique.

Le sulfate de cuivre en solution ne donne pas un bain réglable à volonté, et les gravures obtenues ne sont pas supérieures aux eaux-fortes ordinaires. Un des meilleurs bains, est celui qui a été indiqué par M. Suppe, de Munich, qui est composé d'une solution à 7 0/0 de sel ammoniac, légèrement acidulée par de l'acide chlorhydrique. Cette solution dissout facilement le chlorure de cuivre formé au pôle positif, à la surface de la planche de cuivre. Ceci est très important, car le chlorure formé, n'attaque pas la substance isolante placée sur le métal, et les traits de la gravure ne sont pas écartés.

Pour les gravures sur zinc, un des meilleurs bains est une solution *au tiers*, de chlorure de zinc dans l'eau, acidulée par quelques gouttes d'acide azotique.

II. — Procédé Delouche.

On prend une plaque de zinc bien polie, on la recouvre d'une couche de blanc analogue, mais non identique, au blanc des graveurs sur bois. Sur la couche de blanc, on dessine le sujet à graver, avec une encre spéciale, analogue à l'encre lithographique, on suspend la plaque au pôle négatif d'une pile, dans un

bain de sulfate de cuivre, et la portion encrée, les noirs du dessin se recouvrent d'une épaisseur de cuivre formant réserve : quand l'épaisseur est assez grande, on enlève la plaque, on la lave et on la suspend au pôle positif dans un bain d'eau acidulée ; l'acide ronge et creuse les parties non recouvertes de cuivre ou les blancs du dessin ; au bout de quelques heures l'opération est terminée ; on est ainsi en possession d'un cliché qui se tirera typographiquement de la manière ordinaire.

Pour obtenir le second cliché, on a recouvert la plaque de zinc poli d'un vernis au caoutchouc, on a tracé le dessin à la pointe ; on a métallisé ou cuivré les parties dénudées ou les noirs du dessin ; on a dissous le vernis et fait creuser à la pile comme dans le premier cas. Ce n'est plus un art dans l'enfance, c'est un art presque adulte.

III. — Photo-électrographie.

Avec l'électricité on peut graver une planche d'après une photographie. Pour cela sur une planche de cuivre on reporte soit une phototypographie, soit une lithophotographie, soit une photozincographie, soit une phototypie par la méthode ordinaire. On dore la planche à la pile, on la lave à l'essence de térébenthine pour enlever l'encre de report et on la place dans un bain de sulfate de cuivre au pôle positif de la pile. En arrêtant l'attaque lorsqu'on a obtenu une profondeur suffisante, on obtient une excellente taille douce.

On préfère généralement obtenir une phototypie sous un cliché positif, reporter une épreuve de cette

phototypie sur le cuivre, saupoudrer la planche de résine en poudre fine, enlever l'excédent de poudre en frappant la planche et avec un soufflet, chauffer légèrement le dessous du cuivre pour faire fondre la résine et finalement placer la plaque dans un bain de sulfate de cuivre au pôle positif de la pile.

On obtient la photogravure directe en recouvrant la planche avec une dissolution de bitume de Judée dans de la benzine cristallisable, en exposant la planche sous un bon cliché positif, en la lavant à l'essence de térébenthine qui dissout tout le bitume non rendu insoluble par la lumière, rinçant à l'eau et finalement mettant la plaque au bain galvanique.

A la place du bitume de Judée, on emploie une dissolution de gélatine ou d'albumine bichromatée préparée comme nous l'avons expliqué pour la photogravure sur cuivre. On obtient les teintes de même, c'est-à-dire par une suite de morsures galvaniques et d'insolations.

Le zinc, l'aluminium, le laiton, se photogravent de même.

IV. — Impression naturelle.

L'impression naturelle est l'art d'obtenir des planches métalliques propres à l'impression à l'aide de l'original même qu'il s'agit de reproduire. Ce procédé a permis de reproduire divers objets d'histoire naturelle, des plantes entières, des fruits, des fleurs, différents organes végétaux, des plantes fossiles, des pétrifications d'animaux, des insectes, des dentelles, tapis, etc.

L'idée de se servir des plantes elles-mêmes comme agent d'impression, remonte au commencement du

XVIe siècle. On trouve, en effet, dans le *Book of Art* (livre sur les arts), d'Alexis Pedemontanus, imprimé en 1572, les premières indications sur ce sujet. Plus tard, le Danois Welkenstein, donna quelques notions pour obtenir l'impression des plantes qui sont consignées dans les *Voyages de Monconys*, publiés en 1650. On enfumait la plante au-dessus d'une chandelle ou d'une lampe de façon à la noircir entièrement, on la plaçait ensuite entre deux feuilles de papier blanc, et on frottait doucement avec un couteau d'ivoire : la suie imprimait sur le papier les veines et les fibres de la plante. De nos jours, nos écoliers n'opèrent pas autrement, ils recouvrent la plante avec une pâte fine faite avec du pastel de la couleur de la plante broyé avec de l'huile d'olive, et la pressent entre deux feuilles de papier. Ce procédé a encore été perfectionné de nos jours en mettant à profit le pouvoir colorant des couleurs d'aniline, on a pu ainsi obtenir plusieurs épreuves de la même plante ; c'est ce qu'on appelle la *Phytochromotypie* dont nous avons parlé dans le *Manuel du Lithographe*.

En 1663, Jérôme Cardanus, dans son *Opera Lugduni*, donne la méthode suivante : En enduisant les plantes fraîches d'une couleur composée de vert-de-gris et de charbon pulvérisé, et en les pressant sur une feuille de papier, on obtiendra une belle copie de la plante.

Jean-Daniel Geyer, en 1687, recommande pour le même usage, l'encre typographique et la balle de l'imprimeur. En 1707, en Amérique, le nommé Hessel, faisait aussi des copies de plantes.

Pendant le XVIIIe siècle, ce genre de reproduction prit beaucoup d'extension. Nous empruntons aux *Arts*

graphiques, de Hamman, quelques indications sur ce sujet :

Le typographe Funke, secondé par le professeur Kniphof, établissait à Erfurt, en 1728, une imprimerie spéciale pour la copie des plantes, et publiait un ouvrage composé de 1,200 planches. Plus tard, en 1758, l'imprimeur Trampe, de Halle, étendait encore davantage cette industrie, et il publiait, sous les auspices du conseiller Buchner et du botaniste Ludwig : *J.-H. Xiniphofii Botanica in originali seu herbarium, etc. Elegantissima ectypa exhibentur*, Halœ, 1758-1764, de 1,200 feuilles in-folio.

En 1741 parut le *Specimen floræ Berolinensis* chez Henning, de Berlin.

De 1760 à 1764, Trampe publia : *Ectypa vegetabilium* ou recueil de deux cents plantes médicinales.

Dans la *Gazette salutaire* de 1763, on trouve une recette pour copier toutes sortes de plantes.

1° *Thermographie.*

On a imaginé ensuite plusieurs procédés chimiques pour reproduire les objets d'histoire naturelle. L'un d'eux consiste à enduire des feuilles de papier avec une dissolution moyennement concentrée d'acétate de cuivre, on les laisse sécher, on les humecte par dessous et on les place sur quelques doubles de papier buvard. On place dessus une feuille de plante enduite d'une dissolution de ferrocyanure de potassium à 10 0/0, qui produit une empreinte jaune rougeâtre susceptible de recevoir des colorations ultérieures.

Mais un procédé qui a donné d'excellents résultats est la *Thermographie* de Félix Abate, de Naples, ainsi

appelée parce que la chaleur y joue un grand rôle. On mouille légèrement, avec un acide étendu d'eau ou un alcali, la surface des sections de bois dont on veut faire des *fac-simile*, et l'on en prend ensuite l'empreinte sur du papier, du calicot ou du bois blanc. D'abord cette impression est tout à fait invisible ; mais en l'exposant pendant quelques instants à une forte chaleur, elle apparaît dans un ton foncé, suivant la force de l'acide ou de l'alcali. On produit, de cette manière, toutes les nuances de brun, depuis les plus légères jusqu'aux plus foncées. Pour quelques bois qui ont une couleur particulière, il faut colorer la substance sur laquelle on imprime, soit avant, soit après l'impression, selon la légèreté des ombres du bois.

2° *Impression galvanique.*

Le problème de reproduire dans le moindre temps, à très peu de frais un original, sans aucune coopération, ni d'un dessinateur, ni d'un graveur a été habilement résolu à l'aide de la galvanoplastie.

C'est l'artiste Branson qui eut le premier, en Allemagne, l'idée de reproduire par la galvanoplastie, les images fournies par l'impression naturelle. L'idée fut reprise par le conseiller de régence Aloys Auer, directeur de l'Imprimerie impériale de Vienne et mise en pratique par André Warring, prote attaché à cet établissement.

M. Auer a appelé son invention : *Naturselbstdruck* (impression naturelle). On lui a donné différents noms : *Physiotypia, autographie galvanoplastique*, etc. Voici, d'après une brochure publiée par M. A. Auer, en 1853, *Die Entdeckung des Naturselbstdrucks* (décou-

verte de l'impression naturelle), quelques détails sur ce procédé :

L'impression naturelle, dit-il, est d'une grande importance, non-seulement pour la botanique, — car, outre des plantes, on a déjà copié des insectes et d'autres objets, — mais encore pour beaucoup de branches industrielles, particulièrement pour la fabrication des tapis, des étoffes de soie, et pour les rubans.

Voici le procédé qui est mis en pratique à l'Imprimerie impériale de Vienne, pour obtenir la gravure des dentelles et objets analogues, tel qu'il est indiqué dans un rapport fait à la chambre de commerce de cette ville, le 2 août 1852, par M. le secrétaire Holdans.

On enduit le coupon original de dentelle, destiné à être copié, d'une mixture d'eau-de-vie et de térébenthine de Venise, et on le pose, tendu, sur une planche de cuivre ou d'acier bien polie. On y superpose ensuite une lame de plomb pur, également polie, et l'on fait glisser, à l'aide d'une presse, les deux planches renfermant l'échantillon de dentelle, entre deux cylindres, qui exercent momentanément une pression de 300 à 1,000 quintaux. Aussitôt qu'on a détaché les planches, on reconnaît que le tissu de la dentelle s'est empreint dans le plomb ; on l'en écarte avec précaution, et le dessin apparaît en creux sur la lame de plomb.

Comme on veut obtenir, dans le but d'en tirer des imprimés, une planche très dure, il faut ensuite employer les procédés ordinaires de stéréotypie ou de galvanisation, par lesquels on peut multiplier à l'infini, le nombre des planches destinées à l'impression.

Comme on n'imprime par la presse typographique que des gravures en relief, il est clair que les plan-

ches stéréotypiques obtenues, ayant le fond relevé et le dessin de la dentelle en creux, le premier s'imprime avec une couleur quelconque, tandis que le dernier garde la couleur du papier qu'on y a employé.

C'est là l'ensemble du procédé. Tout dessin, quelque compliqué qu'il soit, peut par là, être multiplié à l'instant, de la manière la plus fidèle, dans les détails les plus délicats, et à un prix qui égale celui de l'impression ordinaire.

S'il s'agissait d'objets qui pourraient être endommagés par cette méthode, on enduirait l'original d'une solution de gutta-percha et l'on se servirait de la forme de cette matière, comme de matrice, dans le traitement galvanique, après l'avoir imprégné d'une solution d'argent.

Le premier ouvrage imprimé avec des planches faites par l'impression naturelle, a été publié à Vienne en 1853, et renferme les cryptogames de la vallée d'Arpasch, en Transylvanie, par Heufler.

En 1854, M. de Ettinghausen a publié un traité sur les nèrvures des Papillonnacées, dont les planches ont été exécutées par l'impression naturelle. Il en est de même de la *Physiotypia plantarum austriacarum* du même auteur, renfermant un atlas de 500 planches.

3° *Minéralotypie.*

La minéralotypie est un procédé de reproduction des objets de minéralogie par l'impression naturelle et la galvanoplastie, découvert par le professeur Leydolt, de Vienne.

On fait mordre les pierres à surface plane au moyen d'un acide comme l'acide fluorhydrique ou l'acide

chlorhydrique, de manière que les parties corrodées de la pierre forment les creux, tandis que les parties siliceuses, non attaquées, restent en relief, on en fait un moule en plomb ou en gutta-percha que l'on transforme ensuite en planche métallique au moyen de la galvanoplastie. Ce procédé s'applique très bien aux agates, aux granits, etc. On le nomme *minéralotypie* lorsque la planche reproduite est en relief et *minéralographie* lorsqu'elle est en creux.

On a actuellement un procédé encore plus sensible pour reproduire les minéraux siliciés, comme l'agate. Il a été imaginé par M. Renault. On frotte la face polie du minéral avec un chiffon doux imprégné d'une dissolution de bromhydrate d'ammoniaque, on l'essuie légèrement avec un chiffon de mousseline sec, et on l'applique sur un papier sensible préparé en imprégnant le papier ordinaire avec une solution au dixième de nitrate d'argent et de nitrate de mercure. On vire et on fixe.

Si l'on veut une planche métallique, voici le procédé que nous recommandons : on imbibe la face du minéral avec du cyanure de mercure et on l'applique sur une plaque de cuivre polie qui s'amalgame dans les endroits voulus et il n'y a plus qu'à les traiter par les méthodes de la *mercurographie*.

V. — Gravure électrique.

M. J.-H. Pring a publié en 1844, dans un recueil mensuel, un article sous ce titre : *Nouveau mode pour graver à la pointe sur des planches d'acier trempé et autres surfaces métalliques polies*, où il fait connaître un procédé de gravure qui, dans des mains habiles,

peut fournir des résultats curieux et dignes d'attention. Voici comment s'exprime l'inventeur :

« Le moyen que je propose est une application des fôrces électriques et je serais heureux s'il pouvait être de quelque utilité dans la pratique.

« La manière dont je suis parvenu à produire des traits sur des planches d'acier est la suivante (1) :

« J'ai réuni six batteries du genre de celles inventées par M. Smee, dans chacune desquelles la plaque d'argent platinée pouvait avoir 21 centimètres. J'ai attaché la planche d'acier qu'il s'agissait de graver à l'extrémité zinc des batteries après avoir interposé un fil métallique couvert de soie d'une longueur considérable, entre la planche d'acier et le zinc, alors j'ai pris à la main le fil en communication avec l'argent platiné, et je m'en suis servi comme d'une pointe à graver sur la planche d'acier. Une étincelle électrique d'un grand éclat, accompagnée d'une légère attaque sur l'acier, a été le résultat de chacun des contacts sur la planche.

« Le fil qui m'a servi à remplir l'office de la pointe à graver était en platine ; la portion par laquelle je le pressais était insérée dans un tube de verre afin de pouvoir d'un côté le saisir et le faire mouvoir plus aisément, et de l'autre de protéger la main contre les secousses électriques auxquelles elle aurait été exposée sans cette précaution.

(1) L'éditeur du journal auquel nous empruntons cet article, dit que M. Pring lui a remis une planche d'acier sur laquelle on lisait ces mots en anglais : « Gravé au moyen de l'électricité. Bath, 18 juin 1843. J. H. P. » avec quelques ornements en entourage. A l'impression à la presse de l'imprimeur en taille douce, cette planche a fourni une épreuve pâle, mais lisible.

« En se servant d'un fil en communication avec le zinc des batteries, comme de pointe à graver, et en attachant une planche d'acier à l'argent platiné, on produit un effet tout différent. Avec l'appareil ainsi disposé, l'étincelle qui résulte du contact du fil avec la planche d'acier est accompagnée de dépôt d'une très minime portion de la substance du fil lui-même sur l'acier. En employant différents fils, tels que ceux en or, en argent, en platine, etc., on parviendra sans doute à produire une foule de dessins, d'ornements variés, sur des surfaces d'acier poli.

« Les effets de l'influence électrique, décrits ci-dessus, ne se bornent pas à l'acier ; un résultat à peu près semblable, peut être obtenu en substituant des plaques d'un autre métal. En augmentant la quantité et l'intensité des courants électriques, il est présumable que l'effet sur l'acier ou autre métal en serait proportionnellement augmenté, et il est permis de conjecturer qu'au moyen de quelques modifications apportées dans les procédés, on parviendra à en étendre avantageusement les applications. »

VI. — Gravure magnétique.

Nous ferons enfin connaître un emploi du magnétisme à la gravure, dû à M. W. Jones, qu'on trouve décrit dans le *Technologiste*, t. 1er, p. 285. On prend une planche d'acier qu'on vernit comme à l'ordinaire, puis on y trace, au moyen d'une pointe énergiquement aimantée, mais dont le bout est plutôt arrondi que trop vif, le dessin qu'on veut graver, en tenant cette pointe un peu inclinée, appuyant fortement sur la planche et se plaçant de telle sorte que cette pointe soit à très peu près dans le plan du méridien magné-

tique. Ainsi gravée et magnétisée, la planche est nettoyée soigneusement, puis on répand à sa surface, du fer en poudre très fine (la limaille de fer bien pure et bien fine, qu'on lave à plusieurs reprises avec l'alcool rectifié). Cette poudre, en inclinant la planche, glisse le long de son plan, excepté dans tous les traits où a passé la pointe et où elle adhère fortement. Ayant ainsi obtenu des contours sensibles, on imprime au moyen d'une presse lithographique. Le papier d'impression doit recevoir une préparation pour que le fer métallique puisse s'y combiner. On produit une belle impression bleue en imprégnant le papier avec une solution de prussiate de potasse, et une impression noire en le mouillant avec une infusion faite de noix de galle. Les épreuves ont besoin d'être exposées à l'air pendant quelque temps avant d'acquérir tout leur éclat, et le fer doit être dans le plus grand état de division possible pour que les combinaisons chimiques puissent s'opérer rapidement. Ce genre de gravure est, dit-on, intermédiaire entre la lithographie et le mezzo-tinto.

CHAPITRE VII

Procédés chimiques divers

I. — Calcographie.

La calcographie est un procédé de reproduction d'anciennes gravures ou de gravures tirées sur papier. Lorsque l'original est en bon état, le mieux est d'en prendre une photographie que l'on transforme

en cliché par des procédés de la photogravure en creux et en relief. Mais lorsque ces gravures ont contracté, par le temps, une coloration jaune, ou qu'elles sont tachées, il est impossible d'agir ainsi. On doit avoir recours à la calcographie qui se pratique d'après les méthodes suivantes.

1° *Procédés* Vial.

M. E. Vial a fait connaître en 1863 divers procédés nouveaux de gravure et de reproduction des anciennes gravures dont nous allons dire un mot.

Premier procédé. — Le premier procédé de M. Vial repose : 1° Sur les précipitations métalliques; 2° sur l'affinité des acides pour les différents métaux. Elle consiste à faire sur papier un dessin qu'on décalque ensuite sur métal par application humide, ou mieux encore à dessiner directement sur le métal avec une encre métallique formée, par exemple, d'un sel de cuivre en dissolution pour l'acier et pour le zinc, d'un sel de mercure pour le cuivre, d'un sel d'or pour l'argent, etc., etc., à graver ensuite par un acide approprié.

C'est ainsi qu'un dessin, fait avec une encre de sulfate de cuivre et décalqué sur acier, peut donner instantanément une gravure en taille douce sans morsure ultérieure à l'acide.

C'est encore ainsi qu'un dessin, fait sur zinc avec une encre formée d'un sel de cuivre, permet une morsure en relief à l'acide; le cuivre jouant dans ce cas, sur zinc, le rôle d'un vernis protecteur, par suite des affinités que l'acide azotique possède pour le zinc, relativement au cuivre.

Second procédé. — Le deuxième procédé comprend la reproduction des anciennes gravures, sans altération de l'original, et elle s'applique aux gravures qui n'ont pas été recouvertes d'un enduit spécial pour les besoins publics; elle renferme deux moyens.

A. Le premier repose : 1° Sur l'antipathie de l'eau pour les corps gras; 2° et, comme le précédent, sur les précipitations métalliques et l'affinité des acides pour les métaux.

En effet, une gravure est imprégnée par son verso d'une dissolution cuprique, et le liquide aqueux ne pénètre qu'autour des traits formés d'encre grasse. Tout autre sel métallique approprié, sel de plomb, de bismuth, d'argent, etc., produirait le même effet. L'épreuve est alors retournée, par son recto, sur une planche de zinc, par exemple, et soumise à une pression uniforme. Le sel est aussitôt décomposé, réduit et précipité sur la planche qu'il recouvre en entier, sauf à l'endroit des traits, de manière à donner une image négative en relief, représentant avec la plus grande exactitude le dessin qui a servi à la produire. Il suffit de quelques secondes pour obtenir cet effet. La photographie n'opère pas avec plus de promptitude ni plus de fidélité. On peut déjà en tirer des épreuves négatives.

Pour avoir une gravure en taille douce, il suffit de plonger la planche dans un bain d'acide azotique qui creuse le zinc et respecte le cuivre.

B. Le deuxième moyen repose : 1° Sur les transports; 2° comme les précédents, sur les précipitations métalliques et l'affinité des acides; 3° sur les phénomènes de l'électro-chimie.

On fait sur acier un transport, ou décalque d'une ancienne gravure au moyen d'un savon de térében-

thine ou de pétrole appliqué sur l'épreuve, et on plonge la planche dans un bain acide de sulfate de cuivre qui se précipite sur l'acier avec son brillant métallique, tout en respectant les traits, de telle sorte que le cuivre est mordu, sous le dessin, avec autant d'instantanéité que le dépôt a eu lieu. Le problème se résume alors en ces deux mots : couvrir et mordre en même temps.

Troisième procédé. — Enfin, le troisième procédé de M. Vial n'est que l'extension du dernier procédé, qui constitue un nouveau genre de gravure. Elle consiste à faire, sur acier, un transport autographique, lithographique ou autre, non plus avec un savon de térébenthine, mais à l'encre grasse, à faire un dessin héliographique au bitume de Judée, ou photographique au perchlorure de fer, à dessiner sur acier à l'encre de Chine, au crayon noir, à la mine de plomb, à peindre à l'huile ou au pastel, à dessiner au perchlorure de fer ou à l'acide, en un mot avec tout corps susceptible de résister au dépôt du cuivre sans s'opposer à l'attaque de l'acide, ou avec tout corps susceptible de dépolir l'acier par parties qui se graveront ensuite lorsqu'on mettra la planche dans un bain acide de sulfate de cuivre. Ces procédés néanmoins ne paraissent pas d'une exécution parfaitement sûre. Ils doivent, au tirage, ne donner que des noirs affaiblis, des demi-teintes altérées par l'acide, et ne fournir probablement que de faibles tirages.

2° *Procédé* Merget.

M. Merget, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, a imaginé un procédé de calcographie qui

ressemble beaucoup à celui de Vial. Il a été consigné dans deux plis cachetés, déposés le 5 décembre 1859 et le 8 octobre 1860. En voici la description, d'après la communication à l'Académie des Sciences, le 16 avril 1863 :

Pour obtenir des empreintes métalliques d'une gravure, au lieu de la traiter par la méthode de M. Vial, je l'applique sur une plaque de métal immergé dans un bain d'eau pure, et je la recouvre de plusieurs doubles de papier sans colle, dont le dernier est imprégné d'une solution saline précipitable par le métal de la plaque. En soumettant le tout à une pression graduée, la solution filtre d'abord lentement à travers les blancs, au-dessous desquels elle vient se précipiter en formant un dépôt adhérent ou pulvérulent suivant la nature des sels employés. Dans le second cas, après l'enlèvement du dépôt pulvérulent, les traits sont marqués par un relief quelquefois très sensible. Je crois avoir remarqué le premier que cette image métallique peut, à volonté, se graver en creux ou en relief. Si, par exemple, elle a été formée sur zinc par le dépôt d'un métal des trois dernières sections, l'acide nitrique faible, attaquant les parties préservées par les noirs, les creuse plus ou moins profondément, et grave la planche en taille douce; les acides chlorhydrique, sulfurique, etc., mordent, au contraire, les parties métallisées, ce qui fait ressortir les traits en relief. Cette propriété peut être mise à profit pour la préparation des clichés propres à l'impression typographique.

Lorsqu'on a opéré sur zinc le décalque d'une gravure, on trace sur le même métal un dessin au crayon gras; on éprouve des difficultés très grandes à pro-

duire une première morsure un peu profonde en conservant intacts les traits les plus délicats. Cette difficulté disparaît si on prend préalablement la précaution de plonger la plaque dans la dissolution d'un sel des trois dernières sections, choisi de manière à obtenir un dépôt pulvérulent. En attaquant ensuite par l'acide chlorhydrique faible, on obtient une première morsure, qui respecte les détails le plus finement dessinés, et qui est assez fortement accusée pour permettre les nouveaux encrages auxquels on doit procéder afin d'augmenter la profondeur des creux.

Des essais entrepris en commun avec un habile typographe bordelais, M. Gagnebin, nous ont conduit à la préparation industrielle de clichés en zinc, qui joignent au mérite d'une grande fidélité de reproduction celui d'une simplification marquée dans le manuel opératoire. Les dessins faits sur zinc avec les encres métalliques sont mis en relief par l'acide nitrique, en creux au contraire par les acides chlorhydrique, sulfurique, etc. La reproduction des gravures par voie de filtration à travers les blancs s'obtient également en remplaçant les sels des expériences précédentes par toutes les substances capables d'agir chimiquement sur le métal de la plaque, et les doubles superposés portent presque toujours, dans ce cas, comme dans celui de la filtration des sels, des images positives ou négatives de la gravure, qui ont souvent une grande netteté.

Les gaz eux-mêmes peuvent servir d'agents reproducteurs, et une plaque de verre recouverte d'une gravure mouillée avec de l'eau ordinaire, ou mieux légèrement gommée, se grave par l'exposition aux

vapeurs de l'acide fluorhydrique qui attaque seulement les parties en regard des blancs. Le verre dépoli donne les clairs de l'image, le miroitement des surfaces polies produit les effets d'ombre, la gravure ne subit aucune altération et fournit de nombreux tirages.

L'électricité dynamique peut aussi servir à graver sur métal, en creux ou en relief, une épreuve imprimée avec une encre non conductrice. Il suffit, pour cela, de placer cette épreuve sur une plaque de métal dans une solution saline électrolysable, de la recouvrir de plusieurs doubles de papier sans colle ou d'étoffe, et d'une seconde plaque de même dimension que la première. En faisant passer un courant à travers ce système, on obtient des effets faciles à prévoir. Si la plaque en contact avec l'épreuve est positive, elle est corrodée en regard des blancs par l'acide du sel et les noirs sont alors représentés en relief; si elle est négative, le métal du sel se décompose galvaniquement au-dessous des mêmes blancs, en formant des réserves qui permettent ensuite d'obtenir facilement une taille douce.

Quand l'électrode est recouvert d'une mince couche d'un métal différent, l'enlèvement de ce dernier au-dessous des blancs donne lieu à des effets de damasquinure.

Ces expériences ont mis en évidence un mode particulier de propagation des courants à travers les électrolytes dont les molécules sont gênées dans leurs mouvements. Ces courants, au lieu de s'irradier dans toutes les directions au milieu de la masse électrolytique, se propagent en suivant des directions normales, ou sensiblement normales aux surfaces de

5° *Procédé* CHARLES *et* VILLON.

Nous avons imaginé de remplacer dans le procédé Verneuil, l'alun par le bichromate de potasse et d'accord avec M. Charles, nous avons obtenu de bons résultats.

On prépare le zinc avec une couche de gélatine ayant la composition suivante :

Eau.	1.000	gram.
Gélatine.	50	—
Glycérine.	2	—

Après dessiccation, on y applique le recto de la feuille à reproduire, mouillée du côté opposé avec la solution suivante :

Eau.	1.000	gram.
Bichromate de potasse.	60	—
Alun de chrôme.	50	—

On passe à la presse, on expose quelque temps à la lumière directe, on lave à l'eau chaude et on continue comme il a été dit ci-dessus.

Nous avons reproduit ainsi plusieurs dessins de machines avec une grande fidélité.

6° *Procédé* VILLON.

La gravure à reproduire est imprégnée par son verso d'une dissolution de cyanure de mercure : le liquide ne pénètre que dans les parties non recouvertes d'encre grasse. On retourne la feuille, on l'applique, par son recto, sur une feuille de zinc ou de cuivre et on la presse bien uniformément pour bien l'étaler. Le zinc ou le cuivre s'amalgame dans toutes

les parties correspondant aux blancs de la gravure. En quelques secondes, on obtient une image négative en amalgame sur le fond intact de la planche de métal.

On encre lithographiquement. L'encre n'adhère qu'aux parties de la plaque non amalgamées : on obtient une image positive noire sur fond blanc d'amalgame. On n'a plus qu'à suivre les procédés de la *mercurographie* suivant que l'on désire obtenir une taille douce, une lithographie ou un relief suffisant pouvant être tiré en typographie. Pour une lithographie, il suffit de plonger la plaque encrée dans un bain nitrique faible de façon à obtenir le relief suffisant. C'est le procédé généralement suivi.

II. — Chimitypie.

On recouvre une plaque de zinc d'une couche de vernis de graveur, on l'enfume, on trace le dessin à reproduire à la pointe, comme s'il s'agissait d'une eau-forte et on fait mordre à l'acide nitrique faible. On enlève le vernis, on lave les creux à l'huile d'olive puis à l'eau et on frotte avec un linge sec et propre.

On recouvre la planche avec de la limaille d'un alliage fusible de plomb, ayant la composition suivante :

Plomb.	5 gram.
Étain.	3 —
Bismuth.	8 —

On la chauffe sur un marbre ou au moyen d'une lampe à alcool de façon à faire fondre l'alliage et le faire couler dans les parties gravées. On laisse refroidir. On gratte tout le métal qui se trouve à la surface de la plaque, soit à la main, soit par un

ponçage mécanique ; on ne doit laisser que celui qui se trouve dans les creux. On soumet le zinc à l'action de l'acide chlorhydrique faible qui l'attaque en respectant le plomb qui reste en relief.

On peut transformer une planche gravée en creux en un cliché en relief et inversement.

III. — Capilligraphie (Procédé Dulos).

La capilligraphie est un procédé de gravure imaginé par Dulos et basé sur les phénomènes capillaires. On se sert d'une plaque de cuivre argenté sur laquelle en dessine directement avec le crayon lithographique, ou on décalque un dessin sur papier, ou on reporte une lithogravure, taille douce, etc. On dépose par la galvanoplastie une couche mince de fer à sa surface ; le dépôt ne se formera que sur les parties exemptes d'encre ou de crayon. On lave la planche à l'essence de térébenthine qui met à nu la surface argentée correspondant aux traits de la gravure. On verse du mercure sur la plaque, il ne s'attache que sur l'argent et produit un relief, en formant deux ménisques autour de chaque ligne de fer.

Pour obtenir une gravure en taille douce, on prend l'empreinte de la surface de la plaque en cet état au moyen du plâtre ou de la cire. On métallise la surface du moule et on y fait déposer du cuivre au moyen de la pile qui donnera une planche sur laquelle on pourra tirer autant d'épreuves qu'on le désirera.

Pour avoir une gravure en relief, on dessine le sujet à reproduire sur une planche de cuivre, puis on l'argente à la pile ; ce métal ne se dépose que sur

les parties non touchées par l'encre ou le crayon gras. On lave la planche à l'essence de térébenthine, on oxyde le cuivre en chauffant la plaque en dessous, on répand à sa surface du mercure et l'on continue comme il vient d'être dit.

Pour éviter le moulage qui est toujours une opération délicate, voici comment on peut opérer :

On dessine ou on reporte sur la planche de cuivre argenté la gravure à exécuter. On dépose une couche mince de fer au moyen du bain ferro-ammoniacal, et on lave la planche à l'essence de térébenthine ou la benzine. On la place dans une cuvette en fer, on la recouvre d'une couche d'huile de 1 centimètre d'épaisseur et on la chauffe à la température de 80°. On remplace le mercure par un alliage fusible, le métal Darcet par exemple mélangé avec 10 à 15 pour 100 de mercure. On coule ce métal chaud sur la plaque dont l'huile empêche l'oxydation. Il se passe un phénomène vraiment intéressant : le métal fondu mouille l'argent sans toucher le fer, tandis que l'huile ou la cire fondue mouille le fer sans toucher au métal fondu qui forme ménisque sur toute la surface argentée. On laisse refroidir le métal qui se trouve en relief. On dépose galvaniquement à sa surface du cuivre et on obtient une excellente planche à imprimer.

Voici les moyens divers adoptés par M. Dulos, pour reproduire des dessins au crayon et à la plume, les reports d'estampes ou de lithographies, et les transformer en gravure en taille douce :

« I. *Gravure en taille douce*. On dessine au crayon lithographique sur une plaque de cuivre grenée, aussi facilement que sur pierre, et ce dessin peut

être transformé en taille douce ou en gravure typographique, soit par l'amalgame de cuivre, soit par un sel de mercure.

« 1° *Taille douce par l'amalgame de cuivre.* La planche étant dessinée et ayant reçu au moyen de la pile une couche de fer est soumise, après l'enlèvement du dessin, à un dépôt galvanique d'argent, qui adhère sur le cuivre à l'exclusion des parties ferrées, c'est-à-dire celles qui avaient été primitivement touchées par le crayon ; alors un rouleau de cuivre argenté portant l'amalgame de cuivre est promené sur la surface de la plaque ; l'amalgame se fixe sur l'argent à l'exclusion du fer, et une fois solidifié, permet de prendre une empreinte galvanique en cuivre qu'on peut mettre sous presse.

« 2° *Taille douce par un sel de mercure.* La plaque dessinée est, comme ci-dessus, argentée au moyen de la pile et le crayon enlevé avec la benzine ; après quoi on plonge cette plaque dans une bassine contenant du sulfate ammoniacal de mercure et en même temps on promène sur sa surface, pendant 4 à 5 minutes, le rouleau argenté ; l'excès de mercure se précipite sur l'argent. La planche ainsi obtenue est en état de donner des épreuves.

« II. *Gravure dans le genre aqua-tinte.* Un grain ordinaire d'aqua-tinta étant donné à une planche de cuivre, on en prend une empreinte galvanique également en cuivre, on argente la surface de cette empreinte présentant le grain d'aqua-tinta renversé ; à l'aide du crayon lithographique on dessine sur cette surface, avec la ressource d'enlever au grattoir les blancs ou réhauts de lumière, puis on dépose du fer sur l'empreinte, on fait disparaître le crayon avec

la benzine et on passe l'amalgame de cuivre à l'aide du rouleau argenté.

« En dernière opération on forme, par un dépôt galvanique, une seconde empreinte qui devient la planche à imprimer et dont les creux reproduisent le grain primitif de l'aqua-tinta, le dessin tracé au crayon et les réhauts de lumière enlevés au grattoir.

« III. *Gravure en taille douce au moyen d'un dessin sur vernis blanc.* On livre au dessinateur une plaque de cuivre recouverte d'un vernis dans la composition duquel entre le caoutchouc et le blanc de zinc : ce vernis se coupe avec la plus grande facilité à l'aide de plumes d'acier ou de pointes d'ivoire. Le dessin terminé, la plaque est plongée dans un bain de fer dont le dépôt ne s'effectue que sur les parties de la planche découvertes par le travail de la pointe. Si l'on se propose de faire une gravure en creux par le sel de mercure, on enlève le vernis et on argente ; l'argent se dépose sur le cuivre à l'exclusion du fer ; on attaque le fer avec l'acide sulfurique étendu d'eau et on traite la plaque par le sel de mercure comme précédemment.

« Les dessins sur vernis peuvent également se transformer en gravure par l'emploi de l'amalgame de cuivre.

« Les moyens décrits se prêtent également à la gravure des outils de relieurs dits fers à dorer et des planches destinées à recevoir des émaux cloisonnés » (1).

(1) *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, t. 11, 2e série, p. 2.

IV. — Impression anastatique.

L'impression anastatique est un procédé chimique de reproduction et de multiplication des gravures et des impressions typographiques imaginé par Baldermus de Berlin en 1843. Il repose sur ce que l'eau attire l'eau, l'huile attire l'huile, tandis que l'huile et l'eau se repoussent. D'autre part l'huile humecte les métaux plus facilement que l'eau, l'eau gommée, l'acide phosphorique encore mieux.

Le papier portant la gravure ou l'impression à reproduire, imprimée à l'encre grasse, est humecté avec de l'acide nitrique faible et appliqué sur une planche de zinc, l'image en dessous. On le presse fortement. L'encre grasse se transporte sur le métal en même temps que l'acide dont le papier est imprégné l'attaque. On enlève la feuille de papier et on gomme la planche avec de l'eau gommée mêlée avec de l'acide phosphorique, comme s'il s'agissait d'une lithographie : l'eau gommée n'adhère qu'aux parties de zinc acidulées et non sur les parties encrées. On encre la planche lithographiquement et on tire des épreuves par les procédés de la lithographie.

Au commencement d'octobre 1844, on a reproduit dans un atelier de Berlin, 4 pages et 3 gravures sur bois du journal anglais l'*Athenæum* publié à Londres le 25 septembre de la même année. On a copié un manuscrit arabe du XIII[e] siècle sans en altérer l'original.

Nous avons vu reproduire une page du *Charivari* en 10 minutes.

Pour les vieux manuscrits, Faraday conseille d'opérer de la manière suivante : On les humecte dans

une dissolution alcaline, puis dans une dissolution d'acide tartrique jusqu'à ce que le papier en soit bien pénétré. Il se forme des cristaux de tartrate de potassium qui repoussent les corps gras. On étend la feuille sur un marbre et on l'encre avec le rouleau lithographique dont l'encre ne s'attache qu'aux traits de la gravure. On lave la feuille de papier à l'eau claire pour éliminer le tartrate, on l'essore, on l'imprègne d'acide nitrique faible et on opère comme nous l'avons expliqué ci-dessus.

On peut faire un report de la feuille encrée sur une planche de cuivre ou de zinc, comme dans la calcographie, et on grave ensuite par les procédés connus. Le procédé le plus simple consiste à dorer la planche sur laquelle on a reporté la gravure. On dévernit la planche à l'essence de térébenthine et on l'attaque par l'acide nitrique faible qui ne creuse que les parties non recouvertes d'or.

CHAPITRE VIII

Gravure mécanique

On a imaginé plusieurs machines pour tracer sur les planches des fonds, des ciels, des eaux, des hachures et tout ce qu'on nomme des teintes plates. Les planches, ainsi gravées, se distinguent par une grande douceur et uniformité de tons et d'effets dans les parties où ces conditions sont indispensables. Ces machines étant employées généralement aujourd'hui pour accélérer le travail du graveur proprement dit,

nous devons nécessairement en parler dans ce Manuel ; mais, comme leur exécution est purement mécanique et tout à fait en dehors du travail de l'artiste, nous croyons devoir donner peu de développements à ce sujet.

Lowry, graveur anglais, a, dit-on, été le premier qui ait fait usage d'une machine de ce genre.

Sa machine se compose d'une barre droite de cuivre jaune ou d'acier, sur laquelle glisse un socle ayant un mouvement uniforme et facile. Sur l'un des côtés de ce socle est adapté un tuyau perpendiculaire, dans lequel passe un fil d'acier ou de toute autre substance dure, appelé *plume*. Cette plume a une pointe qui ressemble à une pointe à graver, et qui tend à descendre par l'action d'un ressort. Une planche vernie étant placée sous cette barre, la machine qui est appuyée à son extrémité est élevée à environ 4 centimètres au-dessus de la planche, de manière que la pointe puisse la toucher ; et si le socle est tiré d'un bout à l'autre de la règle, elle tracera une ligne droite sur la planche.

Une ligne étant ainsi tracée, si la planche ou la mécanique à régler est avancée ou retirée dans une direction parallèle à cette première ligne, un nombre infini de lignes peuvent être tirées de la même manière, et un dessin, composé seulement de lignes droites, peut être exécuté.

Une vis de rappel, adaptée à une roue et à l'une des extrémités des barres, suffit pour la faire mouvoir, et un régulateur indique l'exacte distance que l'on doit laisser entre les lignes.

Pour tracer les lignes courbes, on adapte à la machine des règles d'une courbure déterminée.

Pour les opérations, une pointe d'acier ne donnerait pas de résultats satisfaisants ; jamais sa trempe ne serait assez bonne pour résister à une action perpendiculaire, elle s'émousserait promptement et produirait des lignes inégales ; Lowry la remplace donc par un diamant, qui, une fois taillé convenablement, trace des lignes d'une régularité et d'une douceur admirables.

Dans des mains exercées, cette machine trace aussi avec la barre droite des lignes ondulées ou tremblées et dont on peut adapter la forme au sujet de la planche. Mais on conçoit combien il faut d'habitude et de sûreté dans la main, pour conduire ainsi une série de lignes, toutes de même épaisseur ou d'épaisseurs croissantes, espacées bien également et présentant des réflexions ou ondulations parfaitement égales, et où l'œil ne distingue partout qu'un même ton et une uniformité parfaite.

On ne s'est pas contenté d'établir des machines propres à tracer des lignes droites, ondulées ou légèrement courbes, mais on a de plus inventé des machines de ce genre qui servent à graver des circonférences depuis le plus petit diamètre jusqu'au plus grand, avec une précision et une exactitude admirables; et on les a étendues à la gravure des ellipses ou de telles autres lignes courbes qu'on juge convenables. Nous citerons, entre autres machines de ce genre, celle qu'on doit à M. Marquardt, mécanicien à Hanovre, qu'on a imitée et perfectionnée depuis.

On connaît aussi un assez grand nombre de machines à graver les lignes droites ou courbes. Dans ces machines, les organes principaux sont de deux sortes, savoir : ceux qui servent à graver les lignes

sur le cuivre ou l'acier, et ceux qui ont pour objet d'espacer convenablement ces lignes. Nous avons déjà dit que les premiers consistaient généralement en une barre ou règle sur laquelle un socle ou un charriot mobile qu'on conduit à la main, porte la plume ou la pointe du diamant, qu'un ressort ou un poids sert à appuyer plus ou moins fortement sur la planche. Les seconds organes opèrent de telle façon que la barre avec son charriot porte-plume et parfois la planche de cuivre elle-même reculent ou avancent de l'espace qu'il s'agit de mettre entre les lignes. On s'est d'abord servi pour cela d'une vis portant une tête discoïde qu'on faisait tourner d'un tour ou d'une fraction de tour, suivant qu'on voulait donner un mouvement plus ou moins étendu à la barre et au porte-plume. Mais les difficultés mécaniques qu'on a rencontrées pour fabriquer de longues vis d'un pas parfaitement égal dans toute leur longueur, sont cause que ce moyen ne permet pas d'atteindre toute la perfection désirable dans l'espacement régulier des lignes qu'on trace. On a donc cherché à balancer ce défaut, en employant une vis d'une faible longueur, qu'il est très facile, du reste, de rendre bien régulière, et qu'on a fait engrener dans une crémaillère à dents très fines, qui fait fonction d'écrou dont l'exécution mécanique ne présente pas d'obstacle insurmontable. Cette crémaillère avance dans le sens de la longueur quand on tourne la vis; ou bien on la rend immobile, et c'est la vis qui marche chaque fois qu'on la fait tourner. Dans tous les cas, il est démontré qu'il vaut mieux éviter, autant qu'il est possible, l'emploi de la vis comme agent du mouvement, et c'est d'après ce principe

que sont établies les meilleures machines à graver qu'on construit aujourd'hui.

Une des premières machines à graver dont il a été possible de faire des applications, est celle que Comté inventa en 1823, et qui a été décrite et figurée dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, 22e année. Paris, 1823, p. 176, planches 244 et 245. Cette machine a depuis été perfectionnée par M. Gallet, ainsi qu'on peut le voir dans le même Bulletin, tome XXVII, p. 125 ; elle fonctionne au moyen d'une longue vis qui sert à mettre les traits successifs à des distances égales.

Parmi les autres machines qui, la plupart, ne fonctionnent pas par des vis, nous citerons les suivantes :

Le machine à graver de Turrel, qui date de 1826, et qui a été décrite dans les *Mémoires de la Députation industrielle de Berlin*, 1re partie, Berlin, 1826, p. 391, et qu'on trouve aussi décrite et figurée dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement*, tome XXVIII, p. 459, pl. 409.

La machine de Marquardt dont il a été déjà été question, et qui a été décrite dans le *Journal polytechnique* de M. Dingler, vol. 63, p. 26 et 90.

Une machine de M. Heath, dont on trouve la description dans les *Transactions de la Société des Arts de Londres*, vol. 51, p. 25, pl. 1.

La machine à graver pour laquelle M. Collas a pris en 1825 un brevet d'invention, et dont l'effet est de produire les couleurs de l'iris, dont le tome XXI, p. 80 de la *Description des Brevets d'invention*, ancienne série, donne la description. On trouvera l'exposition et les divers progrès faits par le même inventeur

dans la construction des machines à graver, dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement*, tome XXIV, p. 262, tome XXXIII, p. 287, et tome XXXIV, p. 296.

La machine américaine de Singer, décrite dans le tome XIX, p. 134 de la *Description des Machines et Procédés pour lesquels il a pris des Brevets d'invention sous le régime de la loi* du 5 juillet 1844.

Nous signalerons aussi une autre machine de M. Marquardt, qui a pour objet de tracer des hachures circulaires et même des circonférences du plus petit diamètre avec une régularité parfaite, et dont on trouvera la description dans l'*Encyclopédie technologique* de M. J.-J. Prechtl, tome IX, p. 81.

Enfin diverses autres petites machines à graver fort simples et plus économiques que les précédentes, dont on trouve des modèles dans plusieurs ateliers de gravure, tant en France qu'en Angleterre et en Allemagne; nous ignorons le nom des inventeurs ou de ceux qui les ont simplifiées ou perfectionnées.

Une des machines les plus ingénieuses de ce genre, est celle de M. Jobard de Bruxelles, en ce qu'elle donne, d'une manière bien simple, la dégradation des teintes, objet important dans presque tous les genres de gravure.

Cette machine se compose d'une règle en cuivre d'un mètre de long, sur laquelle glisse une bobèche garnie sur ses parois internes de ressorts d'acier plats. Elle est à vis de rappel d'un pas très fin, avec bouton portant des divisions pour espacer les lignes, et présente du reste les dispositions ordinaires pour le tracé de ces lignes, si ce n'est qu'on y voit une petite barre carrée, sur laquelle on attache un godet qui sert à donner du poids à la pointe qui grave. Pour obtenir

la dégradation insensible des lignes, on commence, je suppose, un ciel à l'horizon, en tirant une première ligne avec le godet vide; mais avant de tracer la seconde, on y dépose un grain de plomb à giboyer de 2 millimètres environ de diamètre, et l'on continue jusqu'au bout, en ajoutant ainsi à chaque trait un de ces globules; la plume ou pointe se trouvant à chaque fois plus chargée, trace un sillon un peu plus profond, plus nourri et plus large.

Un artiste de Gotha, M. W. Hansen, a inventé une machine à graver électro-magnétique, sur laquelle nous pouvons offrir les renseignements suivants :

Cette machine est construite à peu près sur le principe bien connu de la machine à raboter. Le dessin qu'il s'agit de copier et la planche qu'on veut graver sont placés l'un à côté de l'autre sur la table ou chariot mobile de la machine; un index ou toucheur est combiné de telle manière, à l'aide d'une barre horizontale, avec un burin, que lorsque la barre entre en mouvement, le dessin qu'on veut copier passe sous le toucheur et que la planche qu'on doit graver marche d'une manière correspondante sous le burin. On voit que, dans ces conditions, on trace une taille continue sur la planche, et qu'en donnant au charriot un mouvement latéral, on fait soit une série de tailles parallèles, soit une série de lignes qui couperont les premières sous un angle quelconque, le toucheur passant d'une manière correspondante sur le dessin.

Maintenant si on parvenait à trouver un moyen pour que le burin agisse seulement quand la pointe du toucheur passe sur certaines portions seulement du dessin, il est clair qu'on aurait une planche gravée ligne pour ligne avec l'objet copié. C'est à quoi l'on

parvient en plaçant le burin sous le contrôle de deux électro-aimants agissant alternativement, l'un pour relever le burin sur la planche, l'autre pour l'abaisser et le presser sur celle-ci. La spirale qui enveloppe un de ces aimants est en rapport avec le toucheur qui est en métal.

Le dessin est tracé sur une surface métallique ou conductrice avec une encre à la résine ou toute autre matière non conductrice. On établit alors un courant électrique, de manière à ce que quand le toucheur repose sur la surface métallique, ce courant passe par les spirales de l'aimant et relève le burin sur la planche à graver. Mais aussitôt que le toucheur porte sur le dessin et passe sur les traits de l'encre isolante, le courant électrique est interrompu, l'aimant cesse d'agir, et par un mécanisme auto-moteur, ce courant changeant de direction passe par des spirales du second aimant, en agissant puissamment sur le burin, l'appliquant et le pressant sur la planche.

L'opération se répétant jusqu'à ce que le toucheur ait passé suivant les lignes parallèles sur toute l'étendue du dessin, on obtient aussi une planche gravée à une profondeur uniforme, et qui est un fac-simile du dessin. On fait alors de cette planche un cliché qui est la représentation en relief du dessin, et qui sert à l'impression typographique ordinaire.

L'idée première de représenter des reliefs par la gravure appartient à Collard qui, dès l'année 1816, avait déjà publié des épreuves de ce genre dans la deuxième édition de l'*Art du Tour* de Bergeron, ouvrage dans lequel on lit, page 422, que non seulement le moyen est propre à figurer le plan des sujets qu'il représente, mais de plus, qu'il a l'avantage de

figurer des bas reliefs par l'illusion des reflets de lumière.

Une des applications les plus remarquables qu'on ait faite des machines à graver, du tour à guillocher, ou plutôt de la machine dite tour à portrait, dont l'invention paraît due au marquis de Parois, il y a environ un siècle, est celle de la copie des reliefs et principalement des médailles, suivant la manière dite à traits ou hachures parallèles, ou gravure en taille de relief.

On fait usage, pour cet objet, de planches de cuivre ou d'acier; on trace les lignes où les traits à la machine sur fond verni, et on fait mordre à la manière ordinaire. Suivant les effets qu'on veut obtenir, on croise parfois les hachures, ou bien on donne les coups de force au burin et à la main. Dans ce travail, c'est le relief lui-même qui sert de modèle pour la manière de disposer les traits, et rend possible, avec certains appareils, d'obtenir une représentation parfaite de l'original.

Parmi les machines de ce genre qui ont produit les travaux les plus remarquables, nous citerons la machine de M. Collas, qui n'a pas encore été décrite, et dont la structure et le mécanisme ne sont pas connus.

Cette machine, en traçant d'après un relief, une médaille originale ou simplement un plâtre, des lignes dont aucune ne croise les autres, toutes de même épaisseur, et dont l'écartement seul varie dans certains points, reproduit l'apparence de ce relief avec une telle exactitude et un tel effet de perspective, qu'on croit voir une reproduction en relief de l'objet lui-même. Tout le monde a pu admirer d'ail-

leurs les produits de cette machine dans un ouvrage publié sous le titre de *Trésor de Numismatique et de Glyptique*, auquel nous renvoyons le lecteur.

La machine de M. Collas, dont la description, comme il vient d'être dit, est restée secrète, a stimulé le génie de quelques autres inventeurs, et on a vu paraître successivement une machine de ce genre, imaginée par le professeur Höfel, de Wiener-Neustadt; celle de Bate, de Londres, décrite dans le *London Journal of Arts*, septembre 1835; celle de M. Wagner, de Berlin, et enfin celle de Marquardt, qui n'est qu'une modification de sa machine à graver mentionnée ci-dessus.

Sans entrer dans plus de détails sur ces machines à graver les objets en relief, nous ferons seulement remarquer que le fond ou le champ qu'il s'agit de soumettre à l'action de l'eau-forte se compose de hachures parallèles placées à égale distance entre elles, et telles que pourrait les reproduire une machine à graver ordinaire, et qu'on parvient à faire apparaître le relief par le fond, en faisant changer la direction de ces hachures de la manière la plus variée, mais toujours suivant certains contours déterminés par l'original, et en rapprochant en même temps ou éloignant suivant les circonstances ces hachures l'une de l'autre. Quand on les rapproche, on produit des ombres ou des parties teintées; quand on les éloigne, on produit des clairs ou des lumières, et la combinaison de ces effets produit, au plus haut degré, l'effet pittoresque d'un relief. On obtient donc ainsi par voie mécanique et sans la moindre habileté des effets auxquels un habile graveur a souvent peine à atteindre.

Avant de terminer, nous dirons encore un mot d'une machine à graver de l'invention de M. Steuerwald, sur laquelle il a été fait un rapport à l'Académie des Beaux-Arts, rapport dont nous extrayons ce qui suit :

« Nous n'avons pas eu à nous occuper, dit le rapport, de la machine elle-même, qui n'était pas sous nos yeux, ni de sa forme, ni de sa composition, ni de sa valeur, toutes questions qui sont étrangères à nos études. Il a été assuré à l'un de nous, pendant le séjour qu'il a fait l'année dernière à La Haye, où il a vu opérer sous ses yeux la machine dont il s'agit, que son auteur en avait conçu l'idée, et inventé et exécuté lui-même tous les détails, d'après la seule description de la machine de M. Collas. L'artiste hollandais a donc aussi une certaine part d'invention dans la construction de sa machine, sans que nous soyons à même de décider en quoi consiste précisément cette part, et quelle en est la juste valeur. Mais nous devons dire que la machine du tour à portrait, inventée, il y a plus d'un demi-siècle, par le marquis de Parois, donna le premier exemple et fournit le premier modèle d'un moyen mécanique appliqué à l'exécution de la gravure. Depuis, un autre Français, M. Comté, inventa la machine qui porte son nom, et qui a beaucoup facilité l'exécution des ciels dans les immenses planches du grand ouvrage sur l'Égypte.

« Ce fut sans doute à l'aide de pareils essais, en même temps que d'après ses propres inspirations, que M. Perkins construisit, il y a environ vingt-cinq ans, à Londres, une machine au moyen de laquelle il exécutait en guillochage, sur le cuivre, tous les dessins imaginables; et cette machine, successive-

ment perfectionnée, a fini par produire les résultats les plus satisfaisants, en gravant, ainsi que l'Académie a pu en juger tout récemment par le portrait de Rhimbach, placé en tête des mémoires de cet artiste, et exécuté de cette manière. Depuis lors, M. Beuth, à Berlin, a trouvé une machine dont il obtient des produits d'une égale valeur; et quant à la machine de M. Collas, dont les résultats sont aujourd'hui si connus et si généralement répandus, nous ne pouvons que rendre justice à cette application de la mécanique à la gravure, qui offre, sinon un dessin parfait sous le rapport de la finesse des formes et de l'exactitude de méplat et de modèle, au moins un aspect de bas-relief qui séduit, surtout par le ton argentin qu'il présente.

« C'est aussi par ses résultats, tels que nous les avons eus sous les yeux, que nous pouvons apprécier la machine de l'artiste hollandais, M. Steuerwald, venu après tous les autres.

« Le morceau capital, produit par la machine de M. Steuerwald, est le portait du roi Guillaume II, gravé d'après un camée de 48 centimètres de haut sur 36 de large, y compris sa bordure. Au premier abord, l'aspect de cette gravure, qui a tout à fait l'apparence d'une gravure à l'*aqua-tinta*, sans avoir la douceur et la suavité de cette manière, produit une impression peu favorable. Au lieu de ce ton argentin et brillant qui distingue généralement les simulacres de gravures obtenus par le procédé mécanique, et qui en constituent le principal mérite, il y a, dans le ton général de ce portrait, quelque chose de lourd et de monotone qui ne flatte pas agréablement la vue. Mais cet effet, qui a dû entrer dans l'intention

de l'auteur, attendu qu'il est le résultat du genre même du travail qu'il a adopté, cet effet, désavantageux sous le rapport que nous venons d'indiquer, nous paraît bien racheté par le mérite d'exactitude, sous le rapport de la forme, que l'artiste a voulu obtenir, en procédant par une taille perpendiculaire très serrée, qui suit et qui accuse les moindres détails du bas-relief. La justesse du modelé se trouve donc ici réalisée, autant que possible, peut-être avec un peu de sécheresse dans le contour de la tête. Mais en cherchant, comme il l'a fait, la vérité imitative dans ce qui la constitue principalement, la forme, en y sacrifiant l'agrément de l'effet, nous pensons que l'artiste hollandais a droit à des éloges et à des encouragements, plutôt qu'il ne doit encourir des reproches. Nous avons remarqué que M. Steuerwald a exécuté une seconde taille horizontale dans le fond ; ce qui est une innovation heureuse, dont on peut tirer un parti avantageux en diverses circonstances. »

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les machines à graver qui ont été inventées jusqu'à ce jour, et encore moins entrerons-nous dans une discussion sur les défauts qu'on leur a imputés, les conditions qu'elles devraient remplir, et dans l'examen critique de chacune d'elles. Ce que nous en avons dit suffira, nous le pensons, pour s'en former une idée exacte. Les machines à graver qui sont fort employées aujourd'hui, sont d'utiles auxiliaires dans l'art du graveur, dont elles accélèrent le travail dans ce qu'il a de plus mécanique et de plus fastidieux. Elles produisent des effets que la main seule ne saurait donner; elles servent à reproduire avec rapidité une

foule de chefs-d'œuvre de la gravure ou sculpture en relief, et, à ces divers titres, nous croyons qu'elles méritent l'attention des artistes et des hommes de l'art.

M. Claudel a fait une application ingénieuse du système de la machine à raboter les métaux, qu'on rencontre aujourd'hui dans tous les ateliers de construction, pour produire des gravures en relief sur métal à un prix très modéré et avec une grande rapidité. A cet effet, on trace d'une manière quelconque sur une planche en laiton ou en cuivre, ou on décalque le dessin qu'on veut reproduire, puis on soumet à une petite machine à raboter qui, comme les outils du graveur en bois, champlève toutes les parties de ce dessin qui doivent rester blanches, et ménage celles qui doivent ressortir. Quand le relief se trouve ainsi dégagé, on y trace au burin ou bien à la machine les hachures et les ombres que l'objet comporte, et le travail de la gravure est terminé.

La planche ou la vignette ainsi gravée est ensuite clouée sur un bloc de bois de hauteur, et tirée à part ou dans un texte à la presse typographique.

Si le dessin comporte des lettres ou des chiffres, on les emprunte à la casse du typographe, et on les insère dans des trous percés aux points voulus dans le cuivre et le bloc de bois, où il se trouvent naturellement justifiés de hauteur, et on les soude au niveau de la plaque de cuivre.

Il est facile de comprendre que ce procédé n'a pas une grande étendue de moyens, et qu'il est borné dans ses applications, mais il réussit très bien à reproduire les figures de géométrie, les plans, etc., et la célérité du travail, ainsi que le bas prix doivent le faire recommander dans les divers cas.

M. Gaiffe a pris, en 1847, un brevet de 15 ans pour une machine à graver les cylindres dont on trouve la description dans le tome 12, p. 186, des *Brevets d'invention.*

Depuis, M. Garnside, de Manchester, a fait connaître une machine à graver les rouleaux et les cylindres des imprimeurs sur étoffes à laquelle il a donné le nom d'*électrographe.*

On prendra une idée de ces sortes de machines par les détails qui vont suivre :

Le cylindre de cuivre préparé comme à l'ordinaire avec un vernis convenable, est placé sur un bâti dans lequel on peut lui imprimer un mouvement lent et régulier de rotation. Parallèlement à ce cylindre en est disposé un autre de même diamètre, ou même beaucoup plus petit, en métal, sur la surface duquel le dessin est imprimé avec un vernis qui n'est pas conducteur du fluide électrique.

Sur le premier de ces cylindres repose une série de pointes de diamants, dont chacune peut être attirée par un petit électro-aimant, et par conséquent relevée sur le cylindre qu'il s'agit de graver. Si l'électro-aimant n'opère pas, les pointes de diamant sont pressées modérément par leur propre poids, ou par un petit ressort sur le cylindre, de manière qu'en tournant, elles enlèvent le vernis. Les électro-aimants sont des barreaux minces en fer, entourés d'une spirale en fil de cuivre. Par l'une de leurs extrémités, tous ces fils se terminent à un conducteur commun qui se rend au pôle zinc de la batterie; leurs autres extrémités s'épanouissent en plaques métalliques minces, séparées entres elles par des couches isolantes et réunies en une sorte de peigne électrique dont les pointes

reposent sur le cylindre modèle qui porte le dessin qu'il s'agit de copier.

Le cylindre modèle est en communication lui-même avec le pôle charbon de la batterie. La marche est, du reste, fort simple.

Si on suppose que le cylindre modèle et le cylindre d'impression aient même diamètre, et qu'on les mette en état de rotation avec la même vitesse, alors les aimants, dont les lames métalliques sont directement en communication avec les parties découvertes du cylindre modèle deviennent magnétiques, et relèvent en conséquence les pointes de diamants correspondantes, tandis que les dents du peigne électrique qui reposent sur la portion du cylindre modèle couvert d'un vernis non conducteur, ne reçoivent pas le courant. Les lames de fer correspondantes ne sont pas magnétiques, et n'attirent pas, en conséquence, les pointes de diamant, de façon que celles-ci tracent sur le vernis un sillon ou un trait plus ou moins prolongé.

On peut naturellement donner au cylindre modèle et à celui d'impression des dimensions différentes, et dans le cas où il tournerait avec la même vitesse angulaire et celui où le dessin doit se reproduire plusieurs fois sur la circonférence ou sur la longueur, ne produire ce dessin qu'une seule fois sur le cylindre modèle. S'il doit y avoir répétition sur la circonférence, trois fois par exemple, il faut que le cylindre modèle tourne aussi trois fois plus vite que le cylindre d'impression. Si au contraire le modèle ou dessin doit être reproduit sur la longueur, il faut que le cylindre d'impression puisse glisser sur cette longueur devant les pointes de diamant. Le cylindre d'impresion est ensuite terminé en faisant mordre comme à l'ordinaire.

M. Bolley, qui a eu occasion d'étudier ce mode de gravure des cylindres à l'Exposition Universelle, affirme qu'avec l'électrographe, le travail est beaucoup plus rapide qu'avec la molette d'acier.

Machine à graver radiale de John Royle *et Sons, de Paterson.*

La machine dont nous donnons le dessin fig. 46, peut servir à graver toutes les lignes ; toutefois, pour les lignes droites, il est nécessaire de guider avec soin l'outil le long de la ligne à tracer. Même dans tous les cas, l'appareil donne d'excellents résultats pour l'achèvement des gravures sur zinc, des galvanos, des planches stéréotypées, montées ou non, des blocs pour lettres, des gravures sur bois, des blocs pour étiquettes, pour l'impression des billets de banque, pour la fabrication des papiers fins, etc., et peut s'employer avec autant de succès sur le bronze, les matrices, les planches pour levier, les marques pour savons, etc.

Toutes les pièces en mouvement sont supportées par un plateau en fonte, qui est lui-même fixé d'une manière rigide, sur un bâti à large empâtement, dans l'intérieur duquel est établie une grande armoire pour loger les outils.

Le porte-outil est relié par son extrémité supérieure à un bras horizontal radial, à l'aide d'un joint universel. La douille dans laquelle il est placé, porte une tige qu'on guide sur une barre en bois indiquée en avant de la figure. Dans ces conditions, le trait se produit sur une profondeur constante sur la pièce à travailler. Cette tige est manœuvrée par la main gauche de l'ouvrier. Sa main droite embrasse une poi-

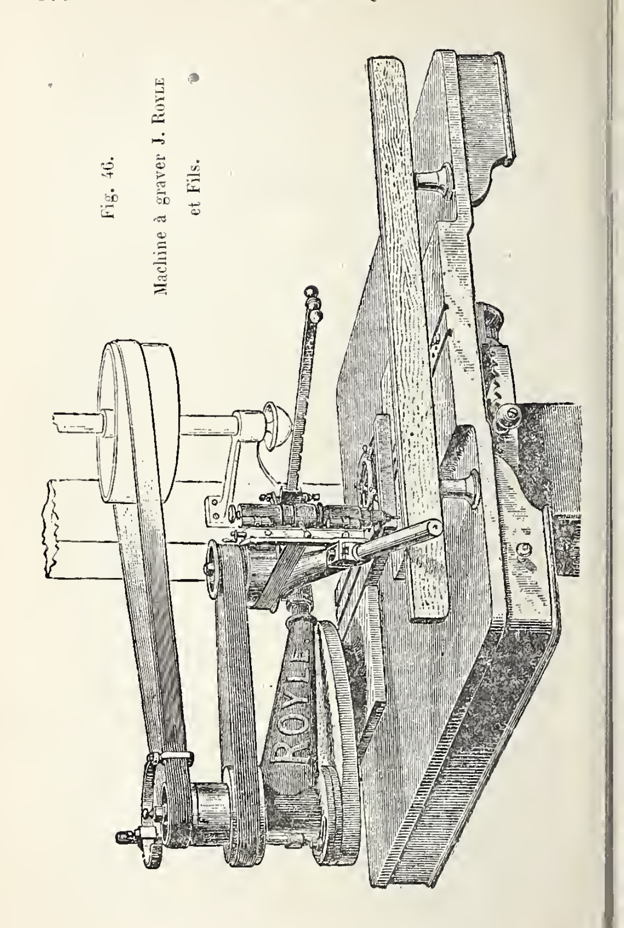


Fig. 46. Machine à graver J. Royle et Fils.

gnée à longueur variable, réunie au bras radial et permettant de régler, à tout moment, le mouvement de l'outil.

Celui-ci porte une glissière verticale dont la partie mobile reçoit l'arbre de la mèche. L'objet de cette glissière est de permettre de régler la longueur de l'arbre suivant la profondeur de l'entaille. On y parvient en tournant vers la gauche de l'arbre, la poignée placée au bout de la glissière ; cette poignée est d'ailleurs reliée à une vis qui manœuvre la partie mobile de la glissière.

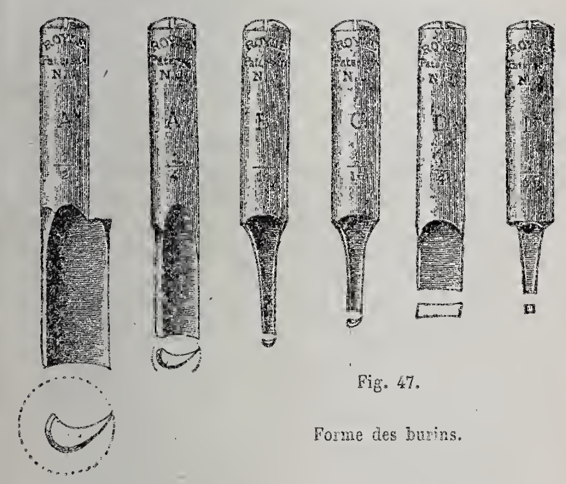


Fig. 47.

Forme des burins.

Le burin est fixé sur l'arbre au moyen d'un mandrin en acier, qu'on ouvre et qu'on ferme en agriffant sur la tête fraisée qui surmonte l'arbre. Cette tête commande elle-même une vis qui traverse l'arbre

dans sa longueur. Le caractère qui distingue le mandrin est la facilité qu'il donne de centrer le burin et de permettre de présenter toujours son tranchant à la pièce.

L'arbre fait 12 à 14,000 tours à la minute, sans occasionner de vibrations dans la machine, ni en diminuer le rendement. Il est construit en acier trempé, ses coussinets sont en bronze phosphoreux et peuvent se resserrer par l'extérieur. Cela permet de rattraper tout jeu qui viendrait à se produire.

L'appareil de fixation de la pièce à travailler est susceptible d'un mouvement en avant et d'un autre de retour, qui applique en même temps la pièce avec force contre le plateau. Cet appareil se prête à toutes les formes, et il n'est besoin d'en avoir aucun autre pour fixer les plaques les plus minces aussi bien que les pièces de formes les plus irrégulières.

L'une des mâchoires est placée tout près et en arrière du burin. Elle se règle aisément, dans toutes les positions, à l'aide d'un petit volant horizontal, placé directement au-dessus d'elle. L'autre mâchoire est cachée par le guide en bois : elle s'emploie pour serrer ou desserrer la pièce et se manœuvre au moyen de la poignée qui est située au-dessous du plateau.

Les copeaux sont déblayés au fur et à mesure qu'ils se produisent par un fort courant d'air, déterminé par la rotation des lames en hélice disposées au bas de l'arbre.

La mise en marche et l'arrêt de la machine sont commandés par une pédale qui agit sur la courroie. Cette disposition évite les glissements et les entailles dans les lignes tracées sur des surfaces étroites ou convergentes.

Tous les paliers portent des réservoirs d'huile pour le graissage, et des gouttières sont établies à l'intérieur des poulies de manière à supprimer toute profusion d'huile sous l'action de la force centrifuge.

La machine est établie pour recevoir des blocs depuis les dimensions les plus petites, jusqu'à 0m.85 de largeur et d'une longueur quelconque. La surface du plateau est entièrement libre, et donne ainsi toute facilité pour manipuler, si on en a besoin, de très grands blocs.

On trouvera dans la figure 47 les dessins des burins employés, presque en grandeur d'exécution. Les gouges A s'emploient pour le bois et les métaux tendres, tels que le zinc, etc. Les burins demi-circulaires C, et ceux à double tranchant D servent pour le bronze.

L'emplacement nécessaire à la machine, est de 0m.90×1m.55; les dimensions du plateau 0m.90×1m.03. Elle pèse environ 300 kilogrammes. La longueur de l'arbre de renvoi de mouvement est 1m.95; le diamètre de la poulie motrice 0m.125, sa largeur 0m.07; la courroie principale doit avoir 0m.045 de large. La vitesse de l'arbre de renvoi de mouvement doit atteindre 625 tours par minute. La force motrice employée est d'un demi-cheval (1).

On trouvera, dans le *Manuel du Lithographe*, t. I, page 88, la description de la machine Martini pour faire les hachures, tracer les lignes droites, courbes et ondulées. Elle s'applique très bien aux travaux de la gravure en creux sur métal.

(1) *American Machinist*, vol. 13, nº 18. — *Revue générale de Mécanique appliquée*, janvier 1891.

CHAPITRE IX

Gravure des cartes géographiques

—

1° *Historique.*

Les cartes géographiques sont connues depuis une très haute antiquité : Les quatre livres hermétiques des Egyptiens étaient consacrés à la géographie. Ils devaient certainement posséder des cartes géographiques, mais comme ils ont été perdus, on ne peut certifier s'ils possédaient des cartes plus ou moins parfaites.

Lepsius et Chabas ont reproduit en *fac-simile*, la carte sur papyrus de la vallée aurifère de Hammamat entre Quenne et la mer Rouge ; elle date de Séthas Ier et a, par conséquent, plus de 3000 ans d'existence.

Les Phéniciens et les Carthaginois avaient des cartes tenues secrètes.

La première carte grecque qui nous soit parvenue est celle d'Anaximandre de Milet (VIe siècle avant J.-C.). Hécatée (520 avant J.-C.) a été continuateur d'Anaximandre. Socrate possédait une carte qui a servi de thème à Aristophane dans sa comédie *les Nuées.*

Eratosthène applique son savoir à exécuter une carte avec mesure de l'arc en degrés.

L'ouvrage de Ptolémée (l'an 130-135 de notre ère), est accompagné de cartes, mais ne nous est pas parvenu. Au Ve siècle, Agathodaemon d'Alexandrie le refit.

Les Romains dressaient des cartes. Tarentius Varro cite une carte murale de l'Italie, exposée dans un

Temple. Dominitius Carbalo mesura l'empire romain sous Jules César; sous Auguste, il dressa une grande carte du monde et fit de nombreuses *cartes itinéraires* (*itinera picta*).

La célèbre *table Pentinger* (carte itinéraire) est la seule qui nous ait été transmise. A la bibliothèque impériale de Vienne, on en voit une copie, faite par un moine du XIIIe siècle; elle représente *l'Orbis romanus*, elle est étroite, longue, les régions principales sont resserrées les unes contre les autres. Elle a été trouvée par Conrad Pentinger, d'Augsbourg, dans un monastère, à la fin du XVIe siècle.

Dans les manuscrits arabes, l'*Istakhri*, l'*Ibn-Honkal*, l'*Erdrtsi*, on trouve des cartes informes. .

Charlemagne fit graver, sur des planches d'argent, le plan de Rome, le plan de Constantinople, et une carte du monde entier; ces planches furent brisées pour payer les soldats de Lothaire.

Au XIIIe siècle, la géographie reçut une grande impulsion. Richard de Holdinghom exécute la carte anglo-saxonne. On connaît aussi la carte de Robert et Melkelein, la carte de l'abbaye de Waltham, la carte de la chambre du roi de Westminster, celle de Mathieu, de Paris, sur l'Angleterre.

Au XIVe siècle, on connaît 20 cartes mappemondes.

La plus ancienne carte marine est celle du pilote Petro Vesconti, en 1318.

Abraham Artelius et Gérard Mercator publièrent le *Theatrum orbis terrarum*, puis le *Theatri orbis Terrarum Parergon*, complément à l'ouvrage précédent.

Mercator publia ensuite son *Atlas sive cosmographicæ meditationes*.

Vers l'année 1560, parurent les premières cartes géographiques gravées sur étain et sur cuivre, ce sont les œuvres informes de Sébastien Munster, d'Ortellius, de Daniel Speckel, de Meyer, etc.; leur mauvais style se retrouve encore dans les ouvrages de Mercator, datés de 1606.

Les Judocus Hondius et Paul Merula, graveurs hollandais, annoncèrent des améliorations dans leurs planches de 1620, et les progrès sont sensibles dans les ouvrages exécutés en 1630 par Tavernier; le trait est plus régulier et plus net, la disposition générale plus claire et mieux raisonnée.

Dix ans plus tard, les éditions de Guillaume et Jean Blaen, faites à Amsterdam, et celles de Jansson, gravées au burin et enrichies de figures et de vignettes selon le goût du temps, sont remarquables par une netteté et une précision de traits jusqu'alors inconnues ; les Sanson d'Abbeville, et Pierre Duval, etc., ajoutèrent encore à ces utiles perfectionnements.

« En général, on avait alors pour principe de ne se servir que du burin dans la gravure géographique, ce qui rendait l'ouvrage sec et aride ; les eaux des mers et des lacs étaient souvent indiquées par une multitude de points allongés ; les côtes étaient relevées par des hachures très dures ; quelques coups de burin suffisaient pour graver une montagne et de gros arbres en élévation.

« A la fin du dix-septième siècle, sous le règne où brillèrent d'un nouvel éclat les sciences et les arts, la gravure se perfectionna ; celle de la géographie fit aussi des progrès plus rapides ; les cartes topographiques, les plans de batailles, etc., commencèrent à paraître ; l'usage plus expéditif de l'eau-forte devint

plus général ; la gravure perdit une partie de sa sécheresse, pour se prêter aux détails multipliés de la topographie. »

L'année 1740 est une époque remarquable pour l'avancement de l'art ; Roussel, Coquart, Villaret, Poilly, l'abbé de la Grive et Riolet, exécutèrent des plans gravés avec un grand soin. Vinrent ensuite (1760) de Lahaye, Germain, Périer, Bourgoins, Dupuis, Chalmandrier, etc., dont les ouvrages sont très remarquables par la facilité du travail, le spirituel de l'eau-forte et l'effet général. C'est à tort que l'on reproche à ces graveurs de s'être trop abandonnés au pittoresque, et de n'avoir pas pris assez de soin pour l'arrangement symétrique des tailles ; ils ne s'étaient pas fait un métier froid de la gravure, mais ils sentaient, ils cherchaient à faire de leurs ouvrages une imitation de la nature ; ils étaient enfin dans une bonne route ; mais la routine et les règles adoptées alors arrêtèrent l'essor rapide qu'ils semblaient devoir imprimer à leur art.

Le Monieu grava en 1782 une carte de la Bourgogne qui peut être encore examinée avec intérêt. Enfin, parut en 1785, la célèbre carte des *Chasses*, gravée par Bouclet, Doudan et Tardieu ; elle semblait avoir porté l'art de la gravure topographique au plus haut degré de perfection.

Mais, depuis cette époque, des progrès rapides, des études mieux dirigées, des améliorations dans les systèmes et les conventions, ont permis aux graveurs de se livrer davantage aux sentiments de l'artiste, sans négliger la partie manuelle, qui n'a jamais été portée à un si haut degré de facilité et de perfection qu'aujourd'hui.

2° *Généralités sur la gravure des cartes.*

L'art de graver les cartes est cependant encore bien loin de ce qu'il peut être et de ce qu'il sera sans doute dans quelques années.

Les connaissances scientifiques, indispensables aux ingénieurs, ont absorbé presque entièrement le temps de leurs études, et la pratique du dessin a été généralement négligée ; aussi les bons dessinateurs topographes sont rares, et ceux même qui se distinguent le plus manquent-ils encore des principes préparatoires les plus utiles. En effet, un plan topographique est un véritable paysage, qui, au lieu d'être pris sur une projection verticale, est représenté sur une projection horizontale, mais soumis aux mêmes lois que le premier, sous les rapports de la perspective aérienne, de la gradation des tons et de l'harmonie des couleurs.

La topographie offre même plus d'obstacles à vaincre que le paysage ; car, à la vérité d'effet, elle doit encore joindre la pureté et l'exactitude du trait, d'où dépend son utilité, et qu'il est toujours très difficile d'unir au moelleux et à la suavité qui font le charme d'une peinture ou de tout autre genre de gravure.

La mauvaise disposition des dessins a sans doute été une entrave bien préjudiciable aux graveurs dont l'art, dans cette partie, est une rigoureuse imitation ; ceux-ci sont néanmoins parvenus à donner à leurs travaux une finesse et une régularité remarquables, à rendre avec esprit, au moyen de tailles bien arrangées, les accidents les plus détaillés du terrain et à porter enfin la partie manuelle de leur art, au plus haut degré de perfection ; mais la partie scientifique

est restée bien en arrière, et on remarque souvent avec peine sur la plus belle planche des contre-sens de géographie physique, des fautes de perspective, ou bien une ignorance totale des effets de la lumière.

Un graveur de topographie distingué (1), qui sentait que son art ne consiste pas seulement à tracer sur du cuivre des hachures plus ou moins hardies, pures, légères, brillantes et bien fondues, mais à représenter la nature, dans toutes ses parties, aussi fidèlement que possible et de la façon la plus agréable à l'œil, a exprimé ainsi son sentiment :

« Nous envisagerons cet art sous deux points essentiels, laissant de côté et les anciennes méthodes, » qui ont si longtemps rendu les graveurs esclaves, et » les systèmes que leurs auteurs eux-mêmes ont de » la peine à expliquer, et qui, loin d'aider à l'intelligence de l'art, ne font que le rendre plus inintelligible ; c'est dans l'imitation de la nature que nous » trouverons les premières instructions, et que nous » chercherons les moyens d'être clairs et vrais. Celui » qui considère une carte topographique doit se supposer élevé au dessus des lieux qu'il veut connaître,

(1) M. Caplin, élève de Blondeau, a dirigé ses études vers le paysage. Reportant ensuite les effets qui s'offrent à ses yeux, à la projection horizontale, il a modelé des reliefs pour étudier le jeu de la lumière, il a acquis des connaissances géologiques indispensables à celui qui veut déterminer les formes des terrains et les causes qui les ont produites ; enfin cet artiste a fait les plus grands efforts pour perfectionner la gravure de la topographie, et ses efforts ont été couronnés par d'honorables succès. Une carte de l'île de Candie, pour la gravure de laquelle M. Caplin a moins considéré les moyens ordinaires et les systèmes convenus, que l'effet qu'il voulait produire, est une planche tout à fait remarquable et qui promet d'autres innovations très favorables au perfectionnement de cet art.

» et voyager dans le pays dont la représentation est » sous ses yeux ; mais pour faire bien comprendre le » relief du terrain, pour donner une image à la fois » précise et pittoresque, il y a de grands obstacles à » vaincre, et le plus ordinairement on ne tient pas » compte à l'artiste des efforts qu'il fait pour les sur- » monter.

» Il est facile de copier la nature et d'en saisir les » effets quand elle peut être embrassée d'un coup- » d'œil, comme dans un paysage ; mais quand il » s'agit d'une contrée tout entière, que l'on ne peut » voir que par partie, et qu'il faut joindre au pres- » tige de la perspective et du jeu de la lumière une » précision rigoureuse et géométrique, alors il faut » nécessairement être guidé par un instinct qui ne » peut être acquis que par une longue suite d'obser- » vations et une connaissance approfondie de la na- » ture, des formes et du *facies* que présente le sol » dans telle ou telle circonstance ; il faut pouvoir se » le figurer dans la pensée et le peindre ensuite » comme on ferait de souvenir le portrait d'une per- » sonne absente. La théorie de l'art du topographe » se rapproche donc beaucoup de celle de l'art du » paysagiste, et peut seule donner les moyens d'ex- » primer les grandes vérités de la nature et les ano- » malies qui s'y rattachent; le dessin, la perspective, » le coloris, et surtout un tact fin, doivent être le » partage du graveur qui veut se distinguer : l'imi- » tation de la nature doit être son but. »

La pratique doit ensuite attirer toute l'attention de l'artiste : doit-il se conformer aux usages reçus, se traîner péniblement sur les pas de ses devanciers, ne chercher qu'à faire des tailles brillantes, bien dispo-

sées, et se résigner enfin à voir toujours un arrangement de lignes d'une froide et monotone régularité ? Nous l'avons déjà dit, un graveur ne doit pas être un copiste, car il est impossible de copier avec de simples traits les effets variés des couleurs ; il doit créer, pour rendre par d'autres moyens, par des combinaisons particulières, ce que le peintre a voulu exprimer dans son tableau. On ne doit donc plus déterminer le rôle que l'eau-forte doit remplir par rapport à l'achèvement d'une gravure (1), mais employer toutes les ressources que peuvent offrir les différents instruments et les différents genres de gravure, pour obtenir par leur mélange, le ton local, l'effet général, les formes et les détails de toute espèce ; et, pour y parvenir, nous pensons que l'on doit procéder avec une sorte de méthode. Commençant par bien étudier le dessin que l'on doit graver, il faut se pénétrer des irrégularités et des beautés de l'original, afin de rectifier les unes et de s'inspirer des autres ; faire ensuite le calque avec soin, et en épurant les formes, y placer les masses des montagnes, les embranchements et les ramifications qui s'y rattachent et opérer ensuite le *décalque* (sans le secours du dessin) sur le cuivre verni, avec la plus scrupuleuse exactitude.

Vient ensuite le travail de la pointe à l'eau-forte, qui ne doit pas seulement consister à faire des tailles bien symétriques dans les parties d'ombres, mais à disposer une ébauche combinée de manière à rendre le fini à la pointe sèche plus facile que prompt ; il faut apporter dans cette partie une grande liberté de

(1) On est convenu que l'eau-forte doit faire les deux tiers du travail, et que l'autre tiers, le fini, doit être exécuté à l'aide de la pointe sèche et du burin.

travail, et éviter tout ce qui sent la routine, la gêne, et tout ce qui ôte ordinairement la possibilité d'exprimer avec vérité la terre et les accidents qui s'y rencontrent.

Pour ce qui doit concourir au fini d'une planche, nous croyons que les systèmes sont encore plus préjudiciables que pour l'ébauche ; et pourquoi se condamner à ne se servir que de la pointe sèche, à ne faire que des points longs, de même grandeur, de même force, et à des distances bien égales ? C'est du métier ; mais le véritable artiste ne peut pas fixer de bornes aux combinaisons que peut enfanter le goût et le génie ; il doit trouver dans ses outils, la palette, les couleurs et les nuances, les glacis et la touche, il doit avoir de l'air dans son burin, et de la couleur dans ses pointes, ce sont ses brosses et ses pinceaux ; ils ont servi aux Wille, aux Audran, aux Drevet, aux Berwic, à faire des chairs et du bois, des étoffes et du bronze, du velours et du marbre ; ils doivent servir au graveur topographe à faire de la terre, de l'eau, des forêts, des rochers, des prairies, et même de l'air, et à imiter enfin la nature dans son ensemble, comme les célèbres artistes l'ont imitée dans ses parties.

3° *Travail de la gravure.*

Les détails relatifs à la préparation des cuivres, des matières et des outils, se trouvent aux articles qui traitent de la gravure à l'eau-forte et de la gravure au burin, et sont en tout applicables au genre qui nous occupe en ce moment.

Ce que nous avons dit sur la gravure des cartes et des plans a dû faire pressentir combien il est difficile d'indiquer d'une manière positive comment doit être

traitée telle ou telle partie ; il est cependant quelques règles générales que nous allons exposer le plus méthodiquement possible.

Le trait de la géographie, comme celui de la topographie, se fait soit à l'eau-forte, soit entièrement au burin. L'eau-forte permet plus de liberté, de mouvement et de moelleux. Le burin offre plus de brillant, de netteté et de solidité.

On fait le plus ordinairement à l'eau-forte les sinuosités des côtes et des rivières, l'indication des marais, l'ébauche des masses de rochers, et tout ce qui doit être tracé avec facilité.

Le burin est préférablé pour les routes et les canaux indiqués par des traits parallèles, les massifs de maisons, les ouvrages de fortification, et tout ce qui est déterminé par des lignes droites qui doivent avoir de la précision et du brillant.

On peut couper à la pointe sèche les longues lignes droites, et tout ce qui peut être tracé à l'aide d'une règle.

Lorsque le trait d'une carte ou d'un plan est terminé, on met la planche sous la main du graveur de lettres, parce que cet artiste est obligé de tirer un grand nombre de lignes pour disposer ses mots ; que ces lignes, quoique légères, peuvent attaquer et gâter les détails topographiques ; mais surtout parce que la lettre faite entièrement au burin, a besoin d'être fortement ébarbée, et que cette opération pourrait endommager les travaux déjà gravés.

Lorsque la lettre est terminée, on vernit de nouveau la planche, et on traite tous les détails : les terres labourées se représentent par de petites lignes de points longs, figurant les sillons (fig. 48), les bois

par des feuilles variés, suivant l'échelle du plan et la nature des arbres (fig. 49, 50, 51).

Le travail le plus compliqué, le plus difficile, et celui qui est sujet à plus de variations, de manières différentes ou de systèmes, est la gravure des mon-

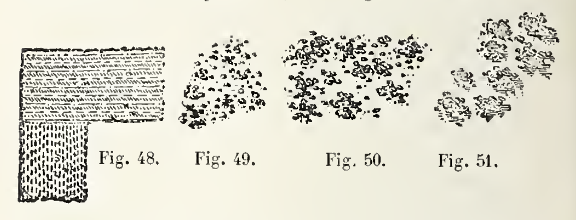


Fig. 48. Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.

tagnes, qui se fait en grande partie à l'éau-forte, et se termine à la pointe sèche.

Dans la géographie à petite échelle, on représentait autrefois les chaînes de montagnes par des espèces de buttes en élévation (fig. 52), détachées les



Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.

unes des autres, et offrant l'image la plus ridicule ; depuis on a lié ensemble les sommets, on a donné à ces figures plus de pittoresque et de variété, et on a

fait une demi-perspective qui souvent est d'un bon effet (fig. 53). Enfin, depuis quelques années, on a souvent employé la vue à vol d'oiseau, et on a figuré les montagnes entièrement en plan (fig. 54).

Dans la topographie, où les accidents du terrain sont représentés sur une bien plus grande échelle, et où chaque chose doit avoir la forme qui lui est propre, on a employé pour la représentation des montagnes, des tailles ou hachures qui indiquent les lignes des pentes, et qui, courtes et serrées dans les parties rapides, s'allongent et s'écartent sur les pentes douces (fig. 55).

Dans les parties courbes, lorsque, par l'adoucissement des pentes, les lignes deviennent trop longues,



Fig. 55.



Fig. 56.

on divise cette longueur par des tranches horizontales, et on fait plusieurs tailles, ce qui prévient aussi leur trop grande divergence (fig. 56). Quelques graveurs croisent les tailles des montagnes, ce qui est de mauvais goût et produit toujours un mauvais effet.

Différents systèmes ont été proposés pour indiquer, par la nature des tailles, la hauteur positive des sommets, pour représenter le plus ou moins de rapidité des pentes, et pour obtenir les effets les plus avantageux de la lumière ; il n'entre pas dans le cadre de cet ouvrage d'exposer ici ces divers sys-

tèmes, qui intéressent plus l'ingénieur et le dessinateur (1) que le graveur, qui est malheureusement trop souvent forcé de se conformer strictement aux modèles bizarres et extravagants qui lui sont imposés.



Fig. 57.

Le plus ordinairement, on suppose le plan que l'on grave éclairé par un rayon lumineux, partant de l'angle supérieur gauche, et ayant une élévation de 45 degrés. On obtient alors l'effet du relief par une plus ou moins grande opposition de ton entre les parties éclairées et celles qui sont dans l'ombre ; dans les premières, les tailles sont fines et écartées les unes des autres; dans les secondes, elles sont plus fortes et plus serrées (fig. 57). En général, il faut avoir soin de forcer le ton au sommet, et de ménager toujours très clair l'endroit où la lumière frappe perpendiculairement.

Cette partie de l'art du graveur topographe est celle qui demande le plus d'étude et le plus de

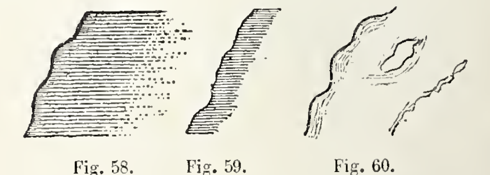


Fig. 58. Fig. 59. Fig. 60.

talent ; on ne peut rien faire de mieux que de consulter les plus belles cartes qui se sont assez multi-

(1) Voyez *Manuel du Dessinateur*, de l'*Encyclopédie-Roret*.

pliées depuis quelques années, et de coordonner les travaux de nos plus habiles artistes avec des observations particulières, et surtout avec les connaissances que l'on pourra acquérir par l'étude de la nature elle-même, et par la pratique du dessin de paysages pittoresques.

Les eaux des étangs, des marais et celles des côtes, que l'on nomme *hachées*, se font à la pointe sèche et au burin (fig. 58, 59). Celles des lacs, des rivières, et quelquefois des côtes, sont *filées* au burin (fig. 60).

Dans la géographie, on indique les villes, bourgs et villages, par de petits cercles qui sont plus ou moins compliqués, suivant leur importance, et qui sont gravés avec un poinçon nommé *positionnaire* (fig. 61). De même, on représente les villes fortes par des polygones, un cor pour les chasses gardées, etc.

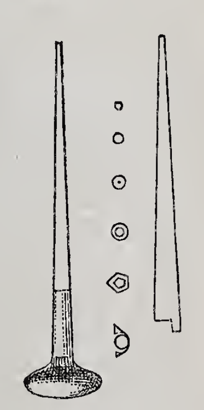


Fig. 61.

Il serait superflu de parler ici de toutes les autres parties de la topographie; l'inspection des plans les mieux gravés, et l'intelligence des graveurs géographes, leur indiqueront mieux qu'il ne serait possible de l'écrire, la manière de traiter chaque nature de terrain ou de culture. Comme nous avons dit dans le commencement de cet article, il vaut bien mieux chercher dans l'étude de la nature et dans ses moyens particuliers, des procédés originaux, que de se traîner servilement sur les traces de ses prédécesseurs.

4° *Gravure de la Carte de l'État-Major.*

La carte de l'État-Major étant le plus grand monument géographique que nous possédions, nous allons dire comment elle a été gravée, d'après un intéressant article paru dans la *Revue géographique :*

« La gravure de la carte d'État-Major comprend cinq opérations principales, exécutées par des artistes différents : 1° le trait ; 2° l'écriture ; 3° la montagne ou le figuré du terrain ; 4° le fini ; 5° le filage des eaux.

« Sur une planche de cuivre de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, on commence par tracer les méridiens et la parallèle (à l'envers) avec une pointe d'acier, et l'on place les points géodésiques. On couvre la planche d'une couche mince de vernis et on noircit le vernis.

« On fait alors l'opération du trait que l'on décalque à l'envers sur le cuivre ; la pointe qui sert à décalquer imprime sur le vernis un trait grisâtre.

« Le décalque terminé, le graveur exécute le trait de la planimétrie, dont il trace le contour sur le vernis avec des pointes d'acier de différentes grosseurs.

« Lorsque le graveur a tracé son ouvrage sur le vernis en mettant le cuivre à nu, il passe la planche à l'eau-forte qui achève de creuser dans le cuivre le travail commencé. La planche est alors remise au graveur d'écritures ; les écritures sont gravées en entier au burin par deux artistes ; l'un fait l'ébauche ; c'est l'artiste le plus adroit qui dispose les mots et les lettres, et l'autre fait les liaisons. La gravure du figuré du terrain exige beaucoup de talent pour rendre toutes les nuances que donne un dessin

bien fait. Le graveur décalque les courbes en ayant bien soin de faire coïncider les points géodésiques du calque avec ceux du cuivre. La gravure du relief du terrain se prépare avec la pointe d'acier, se continue à l'eau-forte et se termine au burin. Le graveur de hachures est aussi chargé de graver les bois et la nature des cultures.

« On tire une épreuve pour se rendre compte de la gravure du relief, et l'on exécute alors le fini en retouchant tout ce qui laisse à désirer et faisant, à la pointe sèche, les hachures fines qui commencent et terminent les pentes. On achève la gravure par le filage des eaux, qui consiste à tracer au burin une certaine quantité de traits parallèles plus ou moins fins, qui suivent exactement les contours de la mer, des lacs, des fleuves et des rivières. Dans l'exécution d'une carte, la gravure est le travail le plus délicat, le plus long et le plus coûteux (1).

« L'impression des cartes est excessivement simple ; on se sert généralement de papier velin non collé ; pour des exemplaires de choix, on le mouille légèrement à l'éponge pour que la pression le fasse mieux pénétrer dans les entailles du cuivre. On prépare le cuivre, en chauffant légèrement, et on encré avec un gros tampon ; on essuie le cuivre de manière à ne laisser de l'encre que dans les entailles et on imprime avec un seul tour de presse. Dans une journée de travail de 7 heures, on imprime 35 épreuves avec une même presse. »

(1) Il a fallu 60 années pour achever la carte et une dépense de 4,500,000 fr. Certaines feuilles, comme celle de Castellanne, n'ont pas demandé moins de 18 années et coûté moins de 30,000 fr.

CHAPITRE X

Gravure de la musique

—

La gravure de la musique se distingue des autres genres de gravure que nous avons décrits précédemment, en ce qu'on ne se sert pas du burin pour graver les notes et les signes qui constituent l'alphabet musical, mais de divers poinçons, comme nous en avons déjà vu pour la gravure des signes topographiques. Il est vrai que les portées sont faites au moyen d'une griffe à plusieurs pointes, et que les queues des notes, les séparations des mesures et les liaisons sont exécutées avec une échoppe ; mais ce genre de gravure ne peut être assimilé à aucune des opérations de la taille douce.

On peut penser que ce travail est purement manuel et qu'il ne demande aucun effort d'intelligence de la part de celui qui l'exécute. Il a cependant des principes, que nous allons développer dans ce chapitre, et, en outre, il demande au graveur du goût, du soin et de la pratique.

Longtemps, la gravure de la musique a été traitée avec une négligence qui ne semblait guère en rapport avec les perfectionnements qui lui ont été apportés depuis un demi-siècle, ni le degré de clarté et d'élégance qu'ont su lui donner quelques artistes consciencieux et habiles, depuis M. Richomme père jusqu'à présent. Cependant, l'ancienne gravure avait un ensemble qui manque à la gravure moderne et qui est regrettable. Ainsi, le discours, c'est-à-dire les

paroles chantées ou les termes italiens employés pour désigner les nuances, qui est maintenant frappé, était alors gravé au burin et offrait un aspect préférable à l'œil. Mais, la grande quantité de musique mise dans le commerce a fait adopter le moyen plus expéditif et moins coûteux des poinçons.

La gravure de la musique demande quelques connaissances préparatoires sur les principes de notation musicale qui ne doivent pas être ignorées des personnes qui l'exécutent. Quoiqu'au premier abord elles puissent paraître étrangères au sujet traité dans ce chapitre, nous les croyons si nécessaires pour son intelligence que nous ne pensons pas pouvoir nous dispenser d'en donner ici un exposé succinct.

Notation de la musique.

Les *portées* (fig. 62) sont des *lignes* parallèles qui

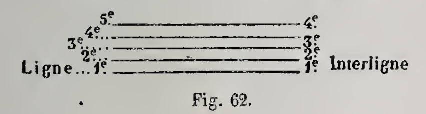


Fig. 62.

servent à placer les notes et les clés pour leur donner une valeur. On les compte de bas en haut. Elles sont au nombre de cinq dans la musique ordinaire, et de quatre seulement dans le plain-chant.

L'*espace* ou *interligne* est le blanc qui se trouve entre les lignes de la portée ; les lignes et les espaces se nomment *degrés*. Le dessous de la première ligne et le dessus de la cinquième sont aussi des degrés. La portée de cinq lignes contient donc onze degrés qui donnent la place à onze notes. Les *lignes*

ajoutées (fig. 63) servent à augmenter les degrés et la place des notes.

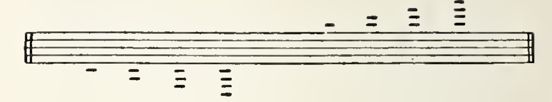


Fig. 63.

Il y a trois sortes de *clés :* la clé de *sol* (fig. 64), la clé de *fa* (fig. 65) et la clé d'*ut* (fig. 66 et 67).

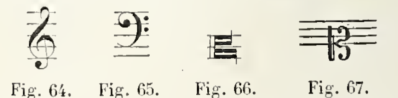


Fig. 64. Fig. 65. Fig. 66. Fig. 67.

La clé de *sol* a deux positions : sur la première et sur la deuxième ligne ; la position sur la deuxième ligne est la seule usitée maintenant.

La clé de *fa* a également deux positions : sur la troisième et sur la quatrième ligne ; cette dernière est généralement adoptée aujourd'hui.

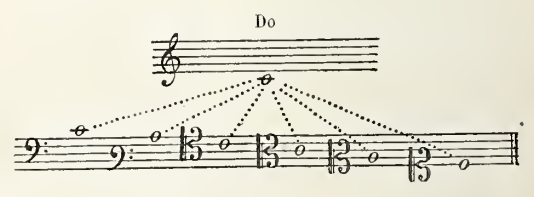


Fig. 68.

La clé d'*ut* a quatre positions différentes : sur la première, la deuxième, la troisième et la quatrième

ligne. Elle est principalement en usage dans la musique de plain-chant; on l'emploie moins dans la gravure de la musique ordinaire.

Il existe deux sortes de clé d'*ut :* celle qui est représentée par la fig. 66, et qui est connue par les graveurs sous le nom de *chaise*, est la plus usitée en France; l'autre, représentée par la fig. 67, est plus usitée en Allemagne, ce qui lui a fait donner le nom d'*allemande*. On la trouve fréquemment dans la musique ancienne.

Il n'y a donc jamais de clé sur la cinquième ligne.

On verra dans la figure 68 que la ligne sur laquelle est posée la clé de *sol* traverse la partie arrondie de cette clé; que la ligne sur laquelle est placée la clé de *fa* passe entre deux points, et que la ligne sur laquelle est placée la clé d'*ut* traverse une ouverture qui existe au milieu de cette clé.

Comme on le voit dans la figure précédente, chaque clé donne son nom à la *note* qui occupe la même ligne qu'elle, et l'on part ensuite de cette note, en suivant l'ordre des degrés, pour connaître le nom des autres. Il y a sept notes, *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*.

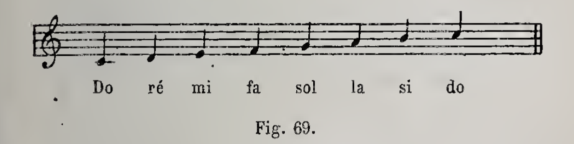


Fig. 69.

C'est la place que chaque note occupe sur la portée (fig. 69) qui lui donne son nom.

Après la dernière des sept notes, le *si*, on recommence par la première, le *do*, ce qui donne une suite

de huit notes qu'on appelle la *gamme*. Ces huit notes gardent entre elles un rang qui est déterminé par la place que chacune d'elles occupe dans la gamme. Ainsi l'on dit : *première note de la gamme, deuxième note de la gamme*, et ainsi de suite.

Il y a autant de gammes que de notes ; chaque gamme porte le nom de la note par laquelle elle commence : on appelle *gamme de do* celle qui commence par un *do*, *gamme de ré*, celle qui commence par un *ré*, et ainsi de suite jusqu'à la huitième que l'on nomme *réplique*.

On nomme *valeur* la durée ou le temps que le son de chaque note doit avoir ; cette valeur est déterminée par la figure de la note. Les *figures des notes*

La Ronde	**Égale une**	**Pause.**
La Blanche	**Égale une**	**Demi-pause.**
La Noire	**Égale un**	**Soupir.**
La Croche	**Égale un**	**Demi-soupir.**
La Double croche	**Égale un**	**Quart de soupir.**
La Triple croche	**Égale un**	**8me de soupir.**
La Quadruple croche	**Égale un**	**16me de soupir.**

Fig. 70.

sont au nombre de sept : la *ronde*, la *blanche*, la *noire*, la *croche*, la *double croche*, la *triple croche* et la *quadruple croche* (fig. 70).

La *ronde* représente la plus longue durée du son ; la *blanche*, une durée moins longue de moitié que la ronde ; la *noire*, une durée moins longue de moitié que la blanche, et ainsi de suite pour les autres notes, qui ont chacune une valeur moindre de moitié de celle qui la précède.

Pour marquer les moments plus ou moins longs de *silence*, on emploie aussi des signes qui en indiquent la durée. Ces signes, au nombre de sept (fig. 70), correspondent aux sept figures des notes qu'ils remplacent. Ce sont : la *pause*, qui remplace la ronde ; la *demi-pause*, qui remplace la blanche ; le *soupir*, qui remplace la noire ; le *demi-soupir*, qui remplace la croche ; le *quart de soupir*, qui remplace la double croche : le *huitième de soupir*, qui remplace la triple croche ; le *seizième de soupir*, qui remplace la quadruple croche.

La pause se place au-dessous de la troisième ligne et la demi-pause au-dessus de cette ligne, les autres signes se placent sur la même ligne.

Un *point* placé après une note accroît la durée de cette note de la moitié de sa valeur (fig. 71).

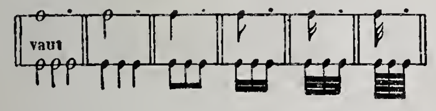


Fig. 71.

Quelquefois, la note est suivie de deux points. Dans ce cas, le premier point vaut la moitié de la note et le second point vaut la moitié du premier, de sorte qu'une note suivie d'un double point est augmentée des trois quarts de sa valeur. Un point placé

après un silence influe sur ce signe comme sur une note, c'est-à-dire qu'il augmente de moitié la durée de ce silence.

Un 3 placé au-dessus ou au-dessous d'une suite de notes de valeurs semblables, indique que *trois* de ces notes ont la valeur de *deux*, sans que la mesure en soit modifiée ; c'est le *triolet* (fig. 72). Un 6, placé au-dessus d'une suite de notes dans la même condition, indique qu'il faut exécuter *six* notes aussi vite que *quatre*.



Fig. 72.

Pour toutes les notes dont la valeur se trouve divisée, soit entre plusieurs mesures, soit entre plusieurs temps, ou même en plusieurs portions de temps de manière qu'elles soient *coupées*, on emploie

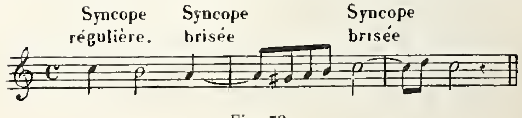


Fig. 73.

la *syncope*, ligne courbe qui les réunit en dessous ou en dessus (fig. 73). Ainsi, deux notes, posées sur le même degré et réunies par une ligne courbe ou liaison, n'en représentent qu'une, qui doit soutenir la durée de deux. Lorsque, dans une mesure, une blan-

che est renfermée entre deux noires, cette blanche est *syncopée*, parce qu'elle est coupée en deux, à la moitié de la mesure ; il en est de même des notes d'autre valeur.

La *mesure* est une division de la phrase musicale en plusieurs parties ; elle se partage en *temps*. Les mesures sont indiquées, soit au commencement d'un morceau de musique, soit à divers endroits du morceau, lorsque la phrase musicale est terminée et qu'une nouvelle phrase commence et quelquefois à certains endroits de la même phrase. En tous cas, les changements de mesure sont toujours précédés d'une double division. Les principales mesures sont à *deux temps*, à *trois temps* et à *quatre temps* ; les autres mesures dérivent de ces trois grandes divisions. Elles sont notées en chiffres ou en signes. Ainsi $\frac{2}{4}$ indique la mesure à deux temps, 3 ou $\frac{3}{4}$ la mesure à trois temps, 2 ou C la mesure à quatre temps, $\frac{3}{8}$ est une mesure à trois temps, $\frac{6}{8}$ une mesure à deux temps en triolets, $\frac{9}{8}$ une mesure à trois temps en triolets, $\frac{12}{8}$ une mesure à quatre temps en triolets.

Pour rendre les mesures plus sensibles à la vue, on place sur la portée des divisions verticales qui servent à séparer les mesures les unes des autres, comme on le voit dans la fig. 73.

Il existe plusieurs sortes de *renvois :* le signe 𝄋 indique que l'exécutant doit recommencer certains passages. Les lettres D C (*da capo*), placées à la fin d'un morceau, indiquent qu'il faut recommencr à partir du commencement. Dans ce dernier cas, à la fin de la phrase musicale se trouve une double division verticale surmontée du mot FIN. Quand il existe deux

points de chaque côté de la troisième ligne de la portée (fig. 74), à côté de deux barres de division, ils



Fig. 74.

indiquent que la phrase suivante doit être recommencée jusqu'à l'endroit où se trouvent des points semblables. Quand il y a deux points des deux côtés des barres de division, ils indiquent qu'il faut exécuter deux fois la partie du morceau qui les précède et deux fois l'autre partie du morceau qui les suit.

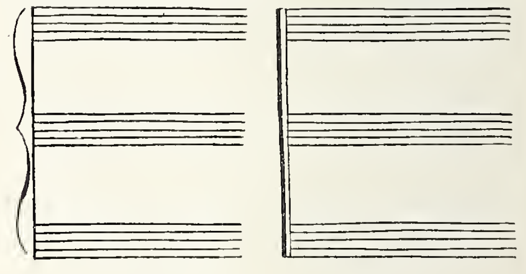


Fig. 75. Fig. 76.

Les *accolades* (fig. 75 et 76) sont des lignes qui réunissent plusieurs portées à la fois ; elles indiquent que la musique qu'elles renferment doit être exécutée d'ensemble et dans la même mesure. On les emploie principalement pour la musique concertante et d'orchestre, pour la musique de piano, dans laquelle les deux mains jouent simultanément, et dans la musique de chant, accompagnée par le piano ou un autre instrument.

Les *liaisons* sont des espèces d'accolades d'une forme différente (fig. 77), qui indiquent que toutes

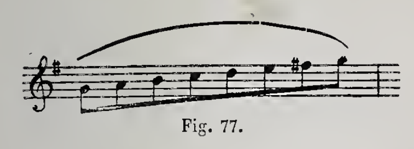


Fig. 77.

les notes qu'elles réunissent doivent être liées. Au contraire, les *notes détachées* sont indiquées par des points placés sur ou sous les notes (fig. 78).

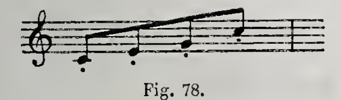


Fig. 78.

Les notes sont souvent haussées ou baissées d'un demi-ton ou d'un ton, suivant la modulation de la phrase musicale. Ces *accidents* sont représentés par les signes suivants :

Le *dièze* ♯ qui hausse la note d'un demi-ton ; le *double dièze* ♯♯ ou × qui la hausse d'un ton ; le *bémol* ♭ qui la baisse d'un demi-ton ; le *double bémol* ♭♭ qui la baisse d'un ton ; enfin le *bécarre* ♮ qui la remet en son état naturel.

Nous avons dit que toutes les notes de la musique étaient frappées au poinçon. Il n'y a rien à y ajouter lorsqu'il s'agit des rondes, ce qui est l'exception ; pour toutes les autres notes, il faut y ajouter une *queue*. On la grave à droite de la note pour les basses et à gauche pour les dessus ; la planche étant gravée à l'envers, ces queues viennent au tirage dans le sens opposé.

Dans la musique de chant, on ne lie pas entre elles par des *barres* les notes affectées à des syllabes différentes ; on ajoute aux queues de petits crochets, comme on en voit dans la fig. 70. La croche est munie d'un crochet, la double croche de deux crochets, la triple croche de trois crochets, la quadruple croche de quatre crochets. Dans la musique instrumentale, on assemble les croches au moyen de barres, ce qui simplifie la lecture (fig. 79).

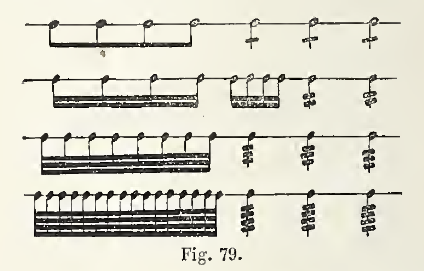


Fig. 79.

Une barre tracée sur les queues de plusieurs noires les transforme en croches ; deux barres en fait des doubles croches ; trois barres des triples croches ; quatre barres des quadruples croches.

Une barre tracée sur la queue d'une blanche indique qu'il faut faire quatre croches au lieu de la blanche ; tracée sur la queue d'une noire, elle indique qu'il faut faire deux croches au lieu de la noire.

Deux barres tracées sur la queue d'une noire la changent en doubles croches ; trois barres en triples croches ; quatre barres en quadruples croches.

Toutes les barres sont frappées avec des poinçons plus ou moins longs suivant le nombre de notes qu'elles réunissent.

On frappe quelquefois sur la portée des barres verticales placées entre la seconde et la quatrième ligne ; elles indiquent qu'on doit répéter les notes gravées autant de fois qu'il est nécessaire pour compléter la mesure (fig. 80).

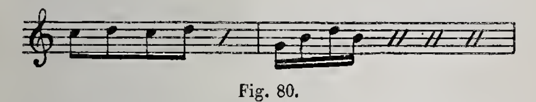


Fig. 80.

Pour abréger la gravure, lorsque la même mesure est répétée plusieurs fois consécutivement, on frappe au-dessus de la portée le nombre de mesures pendant lequel elle devra être répétée. Dans les morceaux concertants, un instrument reste quelquefois inoccupé pendant une phrase ou une partie de phrase ; en ce cas, on l'indique comme le représente la fig. 81.

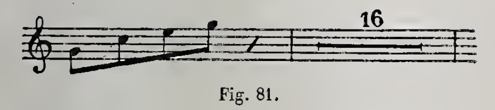


Fig. 81.

Il existe encore d'autres *abréviations* dans la gravure de la musique. Les principales sont :

Le *point d'orgue* : 𝄐

Les *notes accentuées* : ∧ note forte ; > note plus forte que la suivante ; < note plus faible que la suivante ; note pesante (loure) ; note piquée ; note détachée.

La *note arpégée* : ⌇.

Le *crescendo* : ＜.

Le *decrescendo* ou *diminuendo* : ＞.

L'*appogiature* : ~. (Petite note précédant la note principale et jouée en triolet avec la principale).

Le *grupetto* : ∾. (Groupe de petites notes précédant la note principale et la suivant.

Le *trille* : *tr*~~~~~. (Appogiature prolongée).

Les *octaves* : 8a ~~~~~, 8a bassa ~~~~~.

Enfin, pour la musique de piano, la *pédale : Ped* ou ✻.

Nous croyons avoir indiqué les signes qui sont employés le plus ordinairement dans l'écriture de la musique. Leur connaissance peut suffire dans presque tous les cas au graveur; mais il est cependant utile qu'il possède des notions assez étendues de l'art qu'il reproduit, afin de n'éprouver aucune incertitude dans l'interprétation des manuscrits qui lui sont confiés, de ne pas commettre d'erreurs ni de contre-sens, et de se rendre compte du travail qu'il exécute.

Tous les signes de la musique sont frappés au moyen de poinçons ; il en est de même des lettres qui accompagnent la notation, soit pour le chant, soit pour diverses modifications dans le mouvement et dans l'accentuation. Voici les principales abréviations de la musique gravée ; elles proviennent toutes de mots italiens, la langue italienne étant généralement adoptée comme langue musicale.

Piano.	*p*	Doucement.
Pianissimo.	*pp*	Très doucement.
Forte.	*f*	Fort.
Fortissimo.	*ff*	Très fort.
Sforzando.	*Sforz*	En forçant.
Rinforzando.	*Rinf*	En renforçant.

Smorzando.	*Smorz*	En mourant.
Ritardendo.	*Ritard*	En retardant.
Rallentendo.	*Rall*	En ralentissant.
Accelerando.	*Accel*	En accélérant.
Ad libitum.	*Ad lib*	A volonté.

Indépendamment de ces abréviations usuelles, qui sont frappées dans le corps de la musique, il existe un certain nombre de mots italiens adoptés pour indiquer les différences de nuances et de mouvement. Ces mots existent dans toutes les Méthodes, ce qui nous engage à ne pas les reproduire ici in-extenso. On les trouvera au besoin dans le *Manuel simplifié de Musique*, qui fait partie de cette Collection de Manuels.

Outillage.

Les outils employés le plus fréquemment par le graveur de musique sont les suivants :

Un *tas* d'acier (fig. 82) pour dresser les planches, les planer, et repousser les empreintes trop prononcées des poinçons.



Fig. 82.

Un *marteau à planer* (fig. 83).



Fig. 83.

Un *tire-ligne* pour tracer les portées. C'est une tige d'acier emmanchée, recourbée et terminée par une

griffe à cinq pointes aiguës et coupantes (fig. 84), ou bien simplement une sorte de lame aussi recourbée et formant un crochet pointu et coupant.

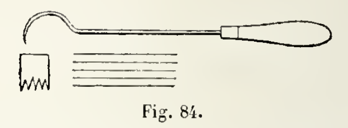


Fig. 84.

Des *poinçons* d'acier, de 6 à 8 centimètres de longueur, représentant les divers caractères d'écriture, les accolades, les notes, les clefs et tous les accidents de la musique (fig. 85).



Fig. 85.

Une *masse* en acier, pour frapper les poinçons.

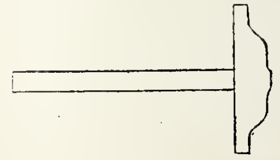


Fig. 86.

Une ou plusieurs *équerres* de métal. Les meilleures sont formées d'une règle d'acier montée sur un talon de cuivre (fig. 86).

Une *planche à rayer*, d'une dimension plus grande que les planches d'étain, et sur laquelle se fixe, au

moyen d'écrou, une règle d'acier sous laquelle coule la planche, et qui sert à tracer les lignes avec le crochet ou tire-ligne.

Un *grattoir*, comme celui des graveurs en taille douce (fig. 87).

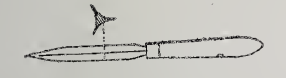


Fig. 87.

Un *compas à vis*, comme celui des graveurs de lettres (fig. 88), qui, dans beaucoup de cas, est, par plusieurs graveurs, remplacé par des *compas ordinaires*.

Des *échoppes* de différentes grosseurs, faites pour graver les croches; elles sont larges et longues (fig. 89).

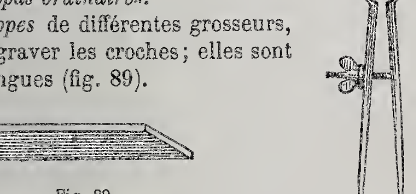


Fig. 89.

Fig. 88.

Des *onglettes*, lames pointues et tranchantes.

Des *pointes à tracer*, pointues et peu coupantes.

Principes de gravure.

On se sert ordinairement, pour graver la musique, de planches d'étain, que l'on trouve toutes préparées et prêtes à recevoir le travail du graveur chez le planeur qui façonne également les planches de cuivre et d'acier. Il est rare qu'on emploie le cuivre. Autre-

fois, ce métal pouvait être préféré à l'étain lorsqu'on tirait la musique à la presse de taille douce, à cause de sa plus grande résistance à l'écrasement; mais depuis qu'on reporte sur pierre les planches de musique gravées et qu'on les tire en lithographie et à la machine, ce qui a de beaucoup réduit les frais du tirage, on ne se sert plus que des planches d'étain.

On commence la gravure par tracer, avec l'équerre et une pointe, un cadre qui détermine les marges, en laissant un peu plus d'espace en haut de la planche que dans le bas; on indique, à l'aide du compas, les distances qui doivent séparer les parties; cette opération s'appelle *pointer* (1); puis, avec l'équerre et le tire-ligne, ou bien avec la planche à rayer, on les grave en appuyant assez fortement l'outil et le glissant le long de la règle, de l'un à l'autre côté de la planche. Il faut tenir le tire-ligne bien d'aplomb, de manière qu'il n'éprouve pendant son trajet ni secousses ni dérivations. Comme je l'ai dit plus haut, il y a des graveurs qui répugnent à se servir de la griffe, et qui préfèrent diviser au compas les écartements des lignes des portées, et les tracer ensuite avec le crochet simple. La griffe a le désavantage d'exiger beaucoup de force pour tracer les cinq lignes à la fois, et souvent on est obligé de reprendre plusieurs de ces lignes qui sont mal gravées.

On trace encore plusieurs lignes à la droite de la planche, pour placer les clefs, les dièses et les bémols qui sont à côté de la clef.

C'est sur la première de ces lignes que l'on pose perpendiculairement toutes les clefs les unes sous les

(1) Pour le piano on trace une ligne à la droite de la planche, afin de ménager la place des accolades.

autres, après les dièses et bémols; une autre ligne sert à appuyer les premières notes de chaque portée.

Les mots *piano* ou *violon*, qui se gravent au haut de la planche, doivent être exactement au milieu.

On dispose ensuite, avec une pointe, les titres, les autres lettres et la musique, de manière à leur donner à peu près leur forme pour pouvoir bien les reconnaître et ne faire aucune méprise en les frappant; on trace un ovale pour indiquer la place des notes, et l'on pose un point dans celles qui doivent être blanches, ou bien on les traverse d'une barre, afin de les distinguer des noires.

Toutes les notes et signes doivent être bien également espacés avec goût et symétrie, de manière que toute la planche soit bien également chargée.

Il est nécessaire, en disposant, de tracer de suite la barre qui sépare les mesures, quoiqu'elle ne se frappe pas, afin qu'elle se trouve bien au milieu de l'espace compris entre la note qui finit une mesure et celle qui commence la suivante.

Sur une planche pour le piano, on dessine d'abord tous les passages les plus serrés; on monte ainsi d'une portée à l'autre, selon que le trait contient le plus de notes.

Il faut faire en sorte que les valeurs correspondantes se trouvent bien les unes sous les autres.

Lorsque la disposition de toutes les parties de la planche est terminée, on passe au frappage; et, pour cela, on pose la planche sur un marbre : on assure le poinçon de manière qu'il ne puisse ni varier ni tourner dans les doigts, et à ce qu'il soit parfaitement perpendiculaire; on le frappe d'abord d'un léger coup de masse qui doit l'assurer sur la planche, et d'un

second coup sec et assez vigoureux qui doit marquer l'empreinte.

On commence par frapper les lettres sur les lignes *parallèles* tracées pour les recevoir, et tous les mots qui se trouvent sur la planche, puis les clefs, les dièses et les bémols, et enfin les notes.

A mesure que l'on frappe, la planche se détend et se courbe ; on évitera une partie de cet inconvénient, en plaçant dessous un chiffon qui aidera à la relever et à la remettre de niveau.

Lorsque le frappage est terminé, on redresse entièrement la planche en la plaçant sur le tas et la battant à petits coups de marteau sur le côté opposé à la gravure ; on fait disparaître ainsi les aspérités produites par les poinçons.

Les coups de marteau doivent être bien réguliers et de même force ; l'instrument doit être conduit par le mouvement du poignet seulement.

On coupe enfin les queues avec le burin, et les barres et croches avec les échoppes ; mais comme ces outils produisent des pleins très larges, et qui, s'ils étaient polis, ne pourraient retenir l'encre d'imprimeur, on donne à la main, tout en poussant l'outil, un balancement de droite à gauche, qui écorche et déchire le fond de la taille de manière à lui donner en largeur les inégalités que l'on fait à l'aide du burin, et dans le sens de leur longueur, au fond des grosses lignes gravées sur le cuivre.

On rentre les lignes des portées qui ont été fatiguées par le travail précédent, avec une *onglette*, on ébarbe le tout avec le grattoir, et on brunit de nouveau la surface de la planche ; mais comme les opérations du planage et de l'ébarbage peuvent endom-

mager ou trop affaiblir quelques parties de la gravure, on la termine en l'examinant avec attention, et en la retouchant avec des burins.

Les têtes ou petites barres qui se mettent aux notes placées dessus ou dessous les portées, se font avec une échoppe.

Lorsque la planche est entièrement coupée, on *repasse* les traits d'échoppe en rentrant l'instrument dans la taille, dans le sens contraire à celui dans lequel il a été conduit d'abord : cette opération, qui est négligée dans les ouvrages courants, donne à la gravure un fini très avantageux.

Il ne reste plus qu'à brunir, ce qui se fait avec un brunissoir que l'on frotte de biais sur toute la surface de la planche, pour éviter de rayer ou d'effacer la gravure.

On voit ensuite si rien n'est altéré et ne demande quelques coups de burin, et le travail est terminé.

Comme on peut s'en rendre compte, ce genre de gravure s'exécute très rapidement. Il demande de la part du graveur qui l'exécute une certaine habitude et une connaissance parfaite des outils qu'il emploie et du parti qu'il peut en tirer pour reproduire le manuscrit qui lui est confié assez clairement pour en faciliter la lecture aux artistes qui l'exécutent. Il doit apporter la plus grande attention dans la distribution des mesures et s'attacher à terminer la phrase musicale à la fin de la page qui devra être tournée.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

